National Research Council Canada

1984–85 Estimates

Part III

Expenditure Plan

37

The Estimates Documents

The Estimates of the Government of Canada are structured in three Parts. Beginning with an overview of total government spending in Part I, the documents become increasingly more specific. Part II outlines spending according to departments, agencies and programs and contains the proposed wording of the conditions governing spending which Parliament will be asked to approve. Part III provides additional detail on each department and its programs primarily in terms of the results expected for the money spent.

Further guidance on locating the information contained in each Part can be found in the "Guide to the Estimates of the Government of Canada".

Part III volumes are being phased in over a four year period. Instructions for obtaining each volume can be found on the order form enclosed with the Main Estimates.

© Minister of Supply and Services Canada 1984

Available in Canada through

Authorized Bookstore Agents
and other bookstores

or by mail from

Canadian Government Publishing Centre
Supply and Services Canada
Ottawa, Canada, K1A 0S9

Catalogue No. BT 31-2/1985-III-63 Canada: $12.00
ISBN 0-660-53098-4 Other countries: $14.40

Price subject to change without notice

1984-85 Estimates

Part III

National Research Council of Canada

Preface

This document contains Expenditure Plans for the two Programs of the National Research Council (NRC): the Scientific and Industrial Research Program and the Scientific and Technical Information Program. It is organized into three chapters. The first provides an introduction to NRC and summarizes both Programs. The other two present the Expenditure Plans for each Program. Extracts from Part II of the Estimates are included in Chapters 2 and 3 to provide continuity with the other Estimates documents.

The Expenditure Plan for the Scientific and Industrial Research Program is divided into three sections, which provide increasing levels of detail. Section I, Program Overview, provides information on the current status of the Program. Section II, Analysis by Activity, provides specific details of results expected in the upcoming Estimates year. Section III provides details of the costs and resources used by the Program and special analyses to explain it more fully.

The Expenditure Plan for the Scientific and Technical Information Program is divided into two sections. Section I presents an overview of the Program and includes a description and information on the background, objectives and planning perspective as well as performance information that forms the basis for the resources requested. Section II provides further information on costs and resources as well as special analyses that the reader may require to understand the Program more fully.

This document is designed to permit easy access to specific information. The table of contents provides a detailed guide to the contents of each section. Within Section I of the Scientific and Industrial Research Program Expenditure Plan, a financial summary provides cross-references to the more detailed information found in Section II.

Table of Contents

Departmental Summary	1-1
Scientific and Industrial Research Program	2-1
Scientific and Technical Information Program	3-1

Departmental Summary

Role and Responsibilities

The mandate of the National Research Council (NRC) is established by the National Research Council Act, which empowers NRC to undertake, assist, or promote scientific and industrial research. More specifically the Act also authorizes NRC to provide and operate facilities and make them available to industrial firms or to organizations or persons; to establish, operate, and maintain a national science library; to publish and sell or distribute scientific and technical information; to carry on work of an experimental and developmental nature aimed at improving processes, methods, or products in useful arts and manufacturing and for scientific purposes; and to operate and administer federal government astronomical observatories.

In accordance with its mandate, NRC carries out research and development activities in science and engineering in response to economic and social needs. These activities encompass work on the advancement of knowledge, building and construction, energy, the environment, food and forestry, health, industrial technology, public sector research, space, and transportation.

NRC also provides direct technical assistance to industry, and it provides financial assistance to companies undertaking innovative research projects and to firms acquiring technologies developed in government laboratories. NRC establishes and maintains physical standards; operates and makes available national science and engineering facilities as a service to industry, governments, and universities; maintains the national collection of scientific and technical information; and operates a nation-wide network of scientific and technical information services.

This many-faceted role of NRC is performed within the federal government's overall Science and Technology (S&T) program. NRC resources are included in the Economic and Regional Development Envelope and in the Energy Envelope.

Organization and Programs

NRC is a Crown Corporation (departmental corporation, schedule B as defined by the Financial Administration Act). There is a governing Council consisting of a President and 21 members appointed by the Governor in Council. Council membership is drawn from industry, universities and government, and includes representation from the various regions of Canada. The Council constitutes a broadly-based body of scientific and management expertise. NRC reports to Parliament through the Minister of State for Science and Technology.

The President chairs the governing Council and is the Chief Executive Officer of the organization. Figure 1 illustrates NRC's organizational structure. The Executive Vice-President is the Chief Financial Officer of NRC and has overall responsibility for all programs, operations, and expenditures.

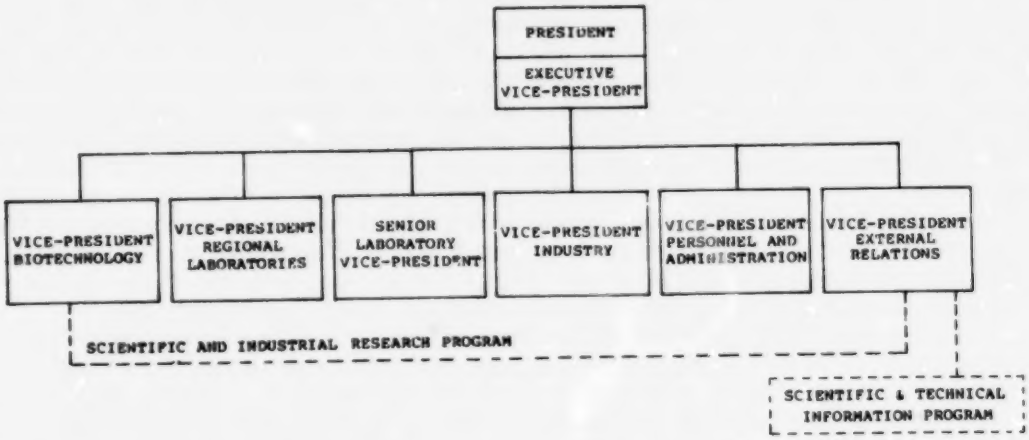
The activities of the Scientific and Industrial Research Program and the Scientific and Technical Information Program are the responsibility of six Vice-Presidents who report to the Executive Vice-President.

NRC research and development activities and the operations of NRC national facilities take place in a number of Divisions or Institutes, organized largely according to scientific or engineering disciplines. The Directors of these Divisions report to three laboratory Vice-Presidents. These are the Senior Laboratory Vice-President, the Vice-President, Regional Laboratories, and the Vice-President, Biotechnology. The Senior Laboratory Vice-President is directly responsible for all the Ottawa-based laboratories other than those involved in biotechnology. The recent creation of two new Vice-Presidencies (the Vice-President, Regional Laboratories; and the Vice-President, Biotechnology) reflects NRC responsiveness to the government's policies of regional economic expansion and of investment in key technologies. The Vice-President, Regional Laboratories is responsible for the development and operation of all major regional laboratories except the biotechnology institutes in Saskatoon and Montreal. The Vice-President, Biotechnology, is in charge of all research and development related to biotechnology and is responsible for NRC participation in the recently announced National Biotechnology Strategy.

The NRC industrial development programs operate under the aegis of the Vice-President, Industry. They include the Industrial Research Assistance Program, which provides technical advice to industry from a network of offices and gives financial support to research and development carried out in and for industrial laboratories; and the Program for Industry/Laboratory Projects, which supports the costs of collaborative projects aimed at transferring to industry knowledge and expertise developed in government laboratories. The programs are important elements in achieving the government's goal of greatly increased industrial research and development.

The Vice-President, External Relations, is responsible for NRC relations with universities, provincial governments, and governments and agencies in other countries. The Scientific and Technical Information Program is also the purview of the Vice-President, External Relations. He is responsible for the national collection of scientific and technical information and for providing and maintaining the services that permit country-wide access to that collection. He is also responsible for the Canadian Journals of Research, which publish reports of scientific discoveries.

Figure 1: Organizational Structure of the National Research Council of Canada



The Vice-President, Personnel and Administrative Services, is responsible for the maintenance of the NRC infrastructure, including the physical plant and all personnel matters.

Spending Plan

Figure 2 presents the spending plan for the National Research Council and its two programs. All proposed expenditures are budgetary.

Figure 2: NRC Spending Plan ($000)

	Estimates 1984-85	Forecast 1983-84	Change $	Change %	For Details See Page
Scientific and Industrial Research Program	478,256	400,125	78,131	19.5	2-1
Scientific and Technical Information Program	24,122	20,250	3,872	19.1	3-1
Total Budgetary	502,378	420,375	82,003	19.5	

Priorities

The federal government has promulgated a number of policies designed to promote and assist economic recovery. In particular, these policies emphasize the elimination of regional economic disparities by developing regional strengths and improving the competitive position and technological base of Canadian industry through increased research and development. In accordance with these policies, the National Research Council places high priority on the following areas:

Development of New Technologies: The difficult economic period of the last few years and the increasingly unfavourable balance of trade in the high technology sector have accentuated the need for Canada to pursue the development of new and improved technologies which build on existing strengths and which will overcome weaknesses in the industrial infrastructure. NRC will be greatly expanding its research in the key technology areas of biotechnology and advanced manufacturing technology. Increased funding for the Industrial Research Assistance Program (IRAP) will allow it to expand its support of research and development initiatives by Canadian industry.

Regional Technology Developments: Increased attention will be given to opportunities for technology development on a regional basis. Immediate goals include the development of major facilities for research in advanced manufacturing technology in Winnipeg and for biotechnological research in Montreal, and an expansion of the existing facility in Saskatoon for research in plant biotechnology. IRAP will also expand its Field Advisory Service so that every province will have an IRAP regional office to ensure the delivery of advice and assistance to local industry in solving technical problems. These measures will provide the basis for increased regional research and technology development.

Scientific and Industrial Research Program Expenditure Plan

1984-85

Table of Contents

Extracts from Part II of the Estimates 2-4

Section I
Program Overview

A. Highlights 2-5
B. Financial Summary by Activity 2-7
C. Background 2-9
   1. Introduction 2-9
   2. Legal Mandate 2-10
   3. Program Objective 2-10
   4. Program Organization for Delivery 2-11
D. Planning Perspective 2-13
   1. Environment 2-13
   2. Initiatives 2-14
   3. Program Effectiveness 2-14

Section II
Analysis by Activity

A. National Competence in the Natural Sciences and Engineering 2-19
B. Research on Problems of Economic and Social Importance 2-23
C. Research in Direct Support of Industrial Innovation and Development 2-30
D. National Facilities 2-40
E. Research and Services Related to Physical Standards 2-46
F. Administrative and Special Support Services 2-49

Section III
Supplementary Information

A. Analysis by Object 2-53
   1. Expenditures by Object 2-53
   2. Personnel Expenditures 2-54
   3. Capital Expenditures 2-56
   4. Grants and Contributions 2-59
B. Cost Analysis 2-61
C. Revenue Analysis 2-62
D. Additional Information
   1. National Facilities 2-63
   2. NRC's External Review Mechanisms 2-67

Extracts from Part II of The Estimates

Appropriation Authority

The National Research Council requests the authority to spend $462,215,000 for the operation of the Scientific and Industrial Research Program during the 1984-85 fiscal year. Other operating expenditures, an estimated $16,041,000 for employee benefits, will be met under existing statutory authority.

Financial Requirements by Authority

	ESTIMATES		
	1984-85	1983-84	Change
	$	$	$
Budgetary			
Vote 5—Scientific and Industrial Research-Operating expenditures	218,323,000	202,577,000	15,746,000
Vote10—Scientific and Industrial Research-Capital expenditures	127,428,000	81,551,000	45,877,000
Vote 15—Scientific and Industrial Research-The grants listed in the Estimates, contributions and authority to make commitments for the current fiscal year for assistance toward applied research and improvements in technology to Canadian industry of $48,100,000	116,464,000	106,697,000	9,767,000
(Words as previously provided in Appropriation Act No. 2, 1983-84)			
Statutory—Contributions to Employee Benefit Plans	16,041,000	14,182,000	1,859,000
Total Program	478,256,000	405,007,000	73,249,000

Section I
Program Overview

A. Highlights

Development of Regional Institutes: NRC will continue the accelerated construction of three Institutes funded through the Special Recovery Projects Program, and will continue to build the associated research and development programs that are aimed at improving the technological capabilities and productivity of Canadian industry in all parts of Canada. These Institutes are:

- the Institute for Manufacturing Technology in Winnipeg, which is scheduled for completion by 1986 at a total capital cost of $41.4 million;
- the Biotechnology Research Institute in Montreal, which is scheduled for completion by 1986 at a total capital cost of $61 million; and
- the extension to the Plant Biotechnology Institute in Saskatoon, which is scheduled for completion in 1984 at a capital cost of $6 million.

Regional Technical Development: The government has approved an expansion of the Industrial Research Assistance Program (IRAP) by 30 person-years and $10 million dollars per annum to accelerate the development of technology in all regions of Canada. Seven new Regional Offices will be opened so that there will be an IRAP office in every province to provide ready local access to NRC technical advice and financial support. In addition, NRC will increase its contributions to provincial research organizations (PRO) so that the total PRO staff working on behalf of the IRAP Field Advisory Service will increase from 44 to 74. (For further information on IRAP see pages 2-36 to 2-38).

Support of Key Technologies: An important feature of the resource requirements of the Institute for Manufacturing Technology is the inclusion of significant funding for the support of extramural activities. Funds at maturity of $8 million will be used to develop and make use of expertise in industry and universities by contracting for research services. Through mechanisms such as the Program for Industry-Laboratory Projects (PILP), the funds will also be used to offset the costs to industry of transferring to it the technology developed in the new Institute. These technologies should allow Canadian industry both to improve its manufacturing productivity by introducing techniques such as robotics and advanced computer control. The government has approved the expansion of PILP by $7.7 million to develop the activities of the Biotechnology Networks that are important components of the National Biotechnology Strategy.

Canadian Astronaut Program: Under the overall program direction of an interdepartmental review board, NRC is responsible for the training of 6 Canadian astronauts, who have been selected from over 4,000 applicants, to participate in missions of the U.S. Space Shuttle. (For further information see page 2-34).

B. Financial Summary by Activity

Figure 1: Financial Summary By Activity ($000)

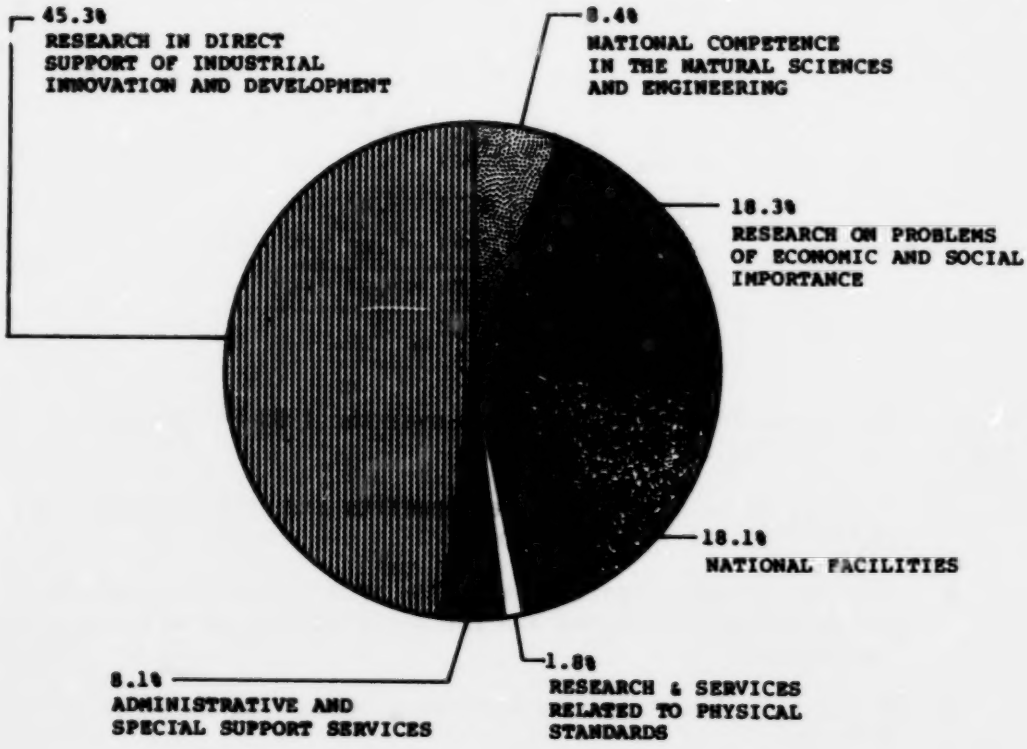
	Estimates 1984-85			Forecast 1983-84			
	Expend.	Revenue Credited to Vote	Net Expend.	Expend.	Revenue Credited to Vote	Net Expend.	For Details See Page
National Competence in the Natural Sciences and Engineering	40,220	38	40,182	37,746	36	37,710	2-19
Research on Problems of Economic and Social Importance	88,635	901	87,734	83,120	858	82,262	2-23
Research in Direct Support of Industrial Innovation and Development	217,594	1,281	216,313	159,874	880	158,994	2-30
National Facilities	90,060	3,361	86,699	79,111	2,603	76,508	2-40
Research and Services Related to Physical Standards	8,963	191	8,772	8,097	182	7,915	2-46
Administrative and Special Support Services	44,018	5,462	38,556	41,938	5,202	36,736	2-49
	489,490	11,234	478,256	409,886	9,761	400,125	
Authorized person-years			3,270			3,210	

The increase in the 1984-85 requirements over the 1983-84 forecast is made up of the following major items:

- increase in salaries, employee benefits and other expenses due to inflation of $19.5 million.
- increase in major capital cash flow of $39.0 million for the Biotechnology Institutes and the Institute for Manufacturing Technology.
- increase in Industrial Research Assistance Program of $1.0 million.

- increase in PILP of $4.0 million for the National Biotechnology Strategy Program.
- increase in Institute for Manufacturing Technology operating resources of $6.8 million.
- increase in Energy Panel funding of $1.2 million.

Figure 2: Percentage Distribution of 1984-85 Estimates (dollars) by Activity



C. Background

1. Introduction

The Scientific and Industrial Research Program is the vehicle through which the National Research Council fulfils its role as the primary research and development organization of the federal government. The Program carries out research and development in the natural sciences and engineering in support of government priorities and goals in science and technology. These goals in recent years have emphasized energy self-sufficiency, a commitment to space research, increased research and development, especially in industry, and the development of regional strengths. These immediate priorities for NRC exist within the context of continuing support for the national scientific and technological infrastructure through such activities as the maintenance of national competence and expertise, the operation of national facilities, work on physical standards, technical work in support of regulatory agencies, and work on problems of social importance.

The Program is designed to complement the activities of those government departments that undertake scientific research in pursuit of their specific missions. For example, NRC conducts little or no research in the field of communications because that research is carried out by the Department of Communications.

The Program also promotes science and engineering. Public interest in and support for science and technology are encouraged through such vehicles as the annual NRC Open House, through publications such as Science Dimension, which describes recent scientific advances in layman's language, and through the publicity associated with particular programs such as the Canadian Astronaut Program.

The NRC industrial support programs are designed to stimulate scientific and engineering research and its application to Canadian economic and social needs. The programs provide financial assistance to companies undertaking innovative research. These programs also improve the technical competence of industry by supporting the transfer of technologies developed in government laboratories and by providing advice in the field to companies with technical problems. The NRC laboratories are also heavily involved in helping Canadian industry to introduce better processes and new products and techniques. Direct assistance to industry is provided through helping companies to solve technical problems, through collaborative projects, and through the contracting of research to industry.

2. Legal Mandate

The National Research Council Act provides the legal mandate for all operations carried out in the Scientific and Industrial Research Program. Under this Act, the Program is mandated to undertake, assist or promote scientific and industrial research.

3. Program Objective

Objective: To create, acquire, and promote the application of scientific and engineering knowledge to meet Canadian needs for economic, regional, and social development.

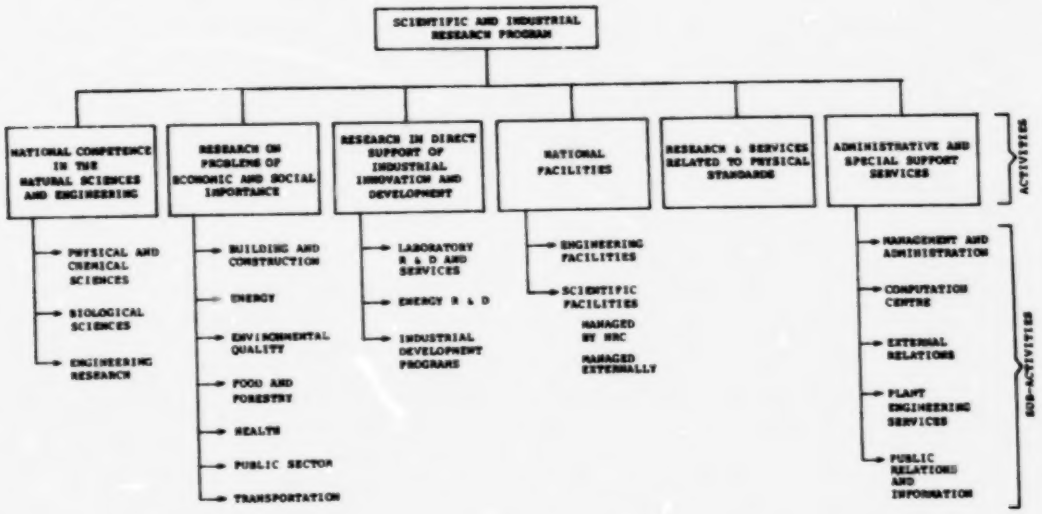
Sub-Objectives:

- to foster a milieu in Canada for the search for new scientific and technical knowledge;
- to promote, contribute to, and provide support for a strong and viable scientific and engineering research and development capability in Canadian industry;
- to develop and maintain a capability to respond rapidly and effectively to forthcoming needs for scientific expertise, engineering know-how and in-depth analysis of problems in science and technology both nationally and internationally;
- to provide and maintain a capability to carry out major scientific and technological research and development programs to meet perceived national needs and priorities;
- to meet Canadian needs for major national facilities for science and engineering; standards and criteria; and
- to contribute to meeting regional needs for research and development in science and technology in a coordinated and effective manner in cooperation with federal and provincial research organizations, universities and local industry.

4. Program Organization for Delivery

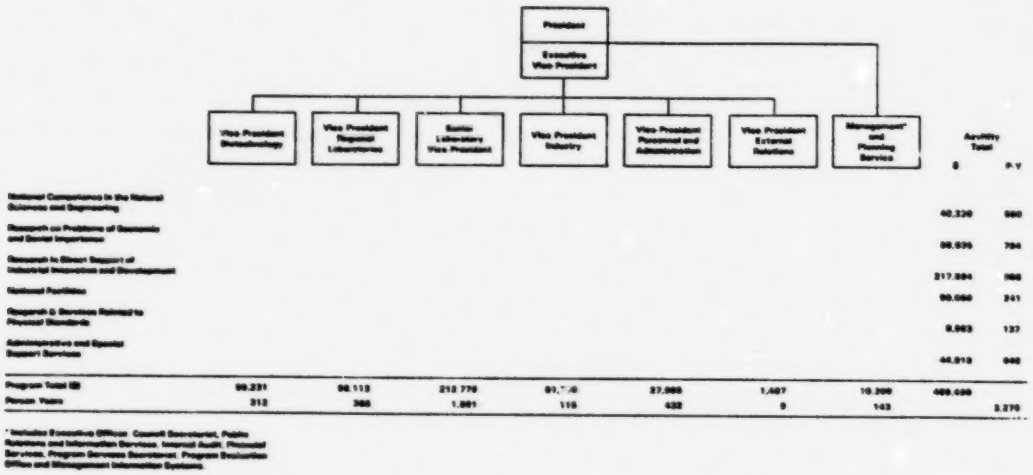
Activity Structure: Figure 3 shows the six activities into which the Program is divided and sub-activities for these activities.

Figure 3: Activity Structure



Organization Structure: The relationship between the organization and the activity structure is shown in Figure 4.

Figure 4: 1984-85 Resources by Organization/Activity ($000) and (P-Y)



D. Planning Perspective

1. Environment

The Program operates in an international milieu of rapid technological and social change in which Canada faces increasing competition from other countries for a share of the world economy. Among industrialized countries, Canada suffers from an unfavourable trade balance in technology-based goods, from low productivity growth, and from a decrease in the relative contribution made by the manufacturing sector to the GNP. R&D is considered to be one of the most important elements in alleviating this unfavourable economic situation, and the Program is an important performer, supporter and promoter of R&D in Canada. The size, nature and emphasis of the Program is affected by these conditions as follows:

Economic Development: In cooperation with other government departments and agencies and the technology-intensive industries, the Program has expanded its efforts to contribute to and support the national goals of industrial growth and increased productivity. The role of the Program is to undertake fundamental and applied research and to promote and support the development of new or improved technologies that will open up new opportunities for the industrial sector.

Regional Development: Significant challenges to balanced economic growth are posed by the vastness of Canada and the distribution of its resources in comparison with that of its population. Canada cannot realize its full economic potential so long as large regions of the country remain only marginally productive. The Program preferentially supports endeavours that will enhance indigenous regional capabilities and lead to the development of new economic strengths through the application of science and technology. The allocation of new Program resources and the establishment of new facilities are designed to contribute to regional economic growth.

Social Development: Rapid technological change is often accompanied by unwanted side-effects such as pollution, new health problems, and threats to public safety. There is an increasing need to preserve and improve the quality of life. The Program assists and complements the activities of government departments that have responsibilities in these areas, and provides relevant scientific and engineering expertise and impartial advice to governments, industry and other organizations.

International Involvement: Many of the areas of research undertaken by the Program are not unique to Canada. A continued awareness of scientific and technical progress must be maintained to ensure competitiveness and to take full advantage of research in other countries. The Program encourages the international exchange of ideas

and discoveries in both basic and applied research. Collaboration and participation in such endeavours as the U.S. and European space programs have resulted in significant benefits both to the scientific community and to Canadian industry. Another reason for involvement at the international level is the opportunity it affords Canadian scientists to maintain state-of-the-art knowledge and expertise in their various fields.

2. Initiatives

In response to the environment, and in support of the government's Technology Policy, the Program will undertake the following major initiatives:

Manufacturing Technology: The Special Recovery Projects Program has funded a new NRC Institute for Manufacturing Technology. The Institute will be located in Winnipeg, will cost $41.4 million, and will be completed in 1986.

The activities of the Institute will centre on applied research and development in areas of advanced manufacturing, including computer-aided design, robot mechanisms and sensors, artificial intelligence and flexible manufacturing systems.

Biotechnology: The government's Special Recovery Projects Program has also funded the construction of two new biotechnology laboratories to be constructed at a total capital cost of $67 million. The Biotechnology Research Institute in Montreal will be completed in 1986 at a total capital cost of $61 million. The Plant Biotechnology Institute (formerly the Prairie Regional Laboratory) in Saskatoon will be expanded at a cost of $6 million. The expansion will be completed in 1984. The institutes will focus strongly on the aspects of biotechnology that are most important to Canadian industry and the Canadian economy.

3. Program Effectiveness

The effectiveness of the Program must be assessed on the basis of how well it fulfils its role of creating, acquiring and promoting scientific and engineering knowledge to meet Canadian needs for economic, regional, and social development. Key factors which must be addressed include the relevance and quality of R&D undertaken, the extent of the Program's efforts to promote R&D work outside the federal government, and the results achieved in transferring new technology from the public to the private sector.

In large part, the Program must work in close cooperation with other government agencies, private industry and other research organizations, both in Canada and abroad, to ensure that its objectives are successfully pursued. Thus, many of the results achieved are the product of cooperative efforts and must be evaluated in that context.

Relevance and Quality of R&D: Because of the high risk factor inherent in research and development and the long time that is typically needed to realize benefits, it is imperative that the areas of research to be pursued be chosen in a judicious way. As well, continuous evaluation of the quality of research and the progress made is necessary to ensure that funds are directed to those areas which are likely to provide maximum benefits.

Under the government's Policy and Expenditure Management System all proposals for new resources and new initiatives are subjected to detailed scrutiny in a consultative process with the central agencies. In NRC's case, in particular, these agencies are the Ministry of State for Economic and Regional Development, the Ministry of State for Science and Technology, the Privy Council Office, and the Treasury Board. These agencies examine the economic, scientific, and technical contents of each proposal; its conformity with government priorities, policies, and processes; and the appropriateness of the associated resource levels. The Cabinet Committee for Economic and Regional Development is advised by the central agencies in weighing the proposal against competing proposals from other government departments in the same funding envelope.

Before being submitted for consideration by the government, NRC proposals are given a rigorous examination within the Council. Proposals can originate at the level of the working scientist in NRC's laboratories, at the management level, as a result of studies of specific subject areas by a task force, or from submissions to NRC by external agencies and organizations. All these types of proposal are examined by the NRC Program Selection Committee, a body composed of managers and expert working scientists from all the Council's disciplinary areas. The Committee receives written summaries, interrogates a representative of each proposal, rates the proposal according to established criteria, and makes recommendations to the NRC Management Committee, which in turn submits a report to the Council for its approval.

The relevance and quality of established programs are monitored through a system of committees. Program assessment and advice are provided to NRC management and to the governing Council by Associate and Advisory Committees, which are listed in Section III, Sub-section D. These Committees are composed of scientists, engineers, and managers drawn from industry, government, and the universities.

The quality of work done in NRC laboratories and its relevance to program objectives are subject to examination by a number of Review Committees. Each laboratory Division is examined within a five-year cycle. The members of the Committee are expert in the disciplines under review, and are drawn from organizations outside the Program, even outside the country on occasion. The Chairman of the Review Committee is usually a member of Council. The process is essentially

one of peer review. A report is provided to Council on the quality and relevance of the research and the effectiveness of procedures. A year later, Council receives a further report describing actions taken to implement the recommendations of the Review Committee.

The rationale of the Program, its objectives, and its effectiveness in meeting them are examined in retrospect by the Program Evaluation Office in the light of the intended and unintended results achieved by the Program. Each component of the Program is evaluated periodically and a report is submitted to the President. The report may provide a basis for reallocating resources, modifying program objectives and measurement criteria, redesigning a program component, or even eliminating it. The Program Evaluation Office was established in 1982, and is in the process of completing its first evaluations.

Promotion of R&D: Another important aspect of the Program's objective is the promotion of R&D outside federal government laboratories. The mechanisms used to achieve this aim include: contributions to industry to promote industrial R&D through the Industrial Research Assistance Program and the Program for Industry-Laboratory Projects; contributions to universities and non-profit organizations to operate major national facilities for scientific research, such as TRIUMF (the Tri-University Meson Facility) and the CFHT (Canada-France-Hawaii Telescope); contracting R&D to industry, university and other sectors in support of specific areas of R&D including energy, environment, biotechnology, industrial materials research, and advanced manufacturing technology; and procurement of capital equipment and devices, e.g., the Canada Space Arm (Canadarm) and other space research equipment for collaborative work with NASA and the European Space Agency. One indicator of the Program's continuing efforts to promote and support R&D in Canada is the increased Program expenditures for R&D performed and/or managed by external R&D performers. A summary of expenditures by external performers from 1980-81 to 1984-85 is shown in Figure 5.

Figure 5: Program Expenditures by External Performers ($000)

Description	Estimates 1984-85	Forecast 1983-84	1982-83	1981-82	1980-81
Industrial development programs	74,627	68,931	51,896	43,462	30,464
National facilities	27,688	25,598	22,792	19,290	14,806
Energy R&D	42,656	38,063	20,093	11,215	7,569
Space program	15,508	9,015	4,395	3,051	965
Remote manipulator system	3,134	2,581	1,441	4,023	8,991
Other	10,633	10,505	6,782	8,365	5,715
Total	174,246	154,693	107,399	89,406	68,510

Technology Transfer and Development: Another measure of the Program's effectiveness is the extent to which new technology is generated in collaboration with industry or transferred from the public to the private sector. Although general indicators demonstrating the overall effect of technology development do not exist, many examples of successful cases are available:

Rock Tunnel Boring Machine: The Rock Tunnel Boring Machine is faster and safer than conventional drill and blast techniques. The machine can bore in hard or soft rocks. It leaves a smooth, finished tunnel that reduces the danger of water and gas seepage. The development of this machine is significant for both the mining industry and for the construction of transportation tunnels.

Excimer Lasers and Excimer-Pumped-Dye Laser: A Canadian company has used these lasers to gain a substantial portion of the North American market for research lasers. This market was previously dominated by two companies - one American, the other, German.

Technical Aids to the Handicapped: Numerous aids for the handicapped have been developed by NRC and commissioned to firms for marketing. Examples include an electronic scanner developed by NRC to help blind people determine the denomination of paper money, and a novel design of wheelchair for the severely disabled.

Pothole Filling Compound: A new mixture has been developed that is easier to work with, more durable and has a stronger bond.

Microwave Plasma Warmer: The warmer saves critical time in emergencies by warming blood plasma much faster than the conventional waterbath.

Artifical Human Insulin: The company licensed to produce the insulin expects that within a decade annual sales of pure laboratory-made insulin will be in the millions of dollars.

Double Osmosis Machine (Maple Syrup): This NRC-developed machine provides considerable savings in fuel costs to the maple syrup industry.

Improved Butter-Making Process: Two new butter-making processes result in butter that is cheaper to produce than conventional butter and which spreads at refrigerator temperatures. The processes will make butter more competitive with artificial substitutes, and should result in economic benefits to farmers and the dairy industry.

Shelf Life of Dairy and Non-Dairy Products: NRC research has led to the development of dairy and non-dairy foods with a shelf life of over three months without refrigeration.

Improved Navigation Device: The device works on memory and is inexpensive, efficient and easier to use than larger conventional equipment.

Wool Anti-shrink Process: Research on wool anti-shrink processes led to a new machine that has been sold around the world.

High Magnification Scanning Electron Microscope: The microscope is capable of magnifying images 300,000 times, an invaluable asset in many areas of research.

Improved Sail Boat Design: One manufacturer of boats used photogrammetric techniques to improve the design of sail boats. The company reversed the downward trend of its sales by making use of NRC expertise.

Plasma Arc Lamp for Solar Simulation: The device was specially developed by a Vancouver firm for the NRC National Solar Test Facility's solar simulator in Mississauga, Ontario. Significant foreign and domestic sales are anticipated by the company.

Coal Beneficiation: The NRC Spherical Agglomeration Process allows fine coal previously wasted to be recovered and impurities to be reduced. Efficiency of coal utilization is thus improved. A first commercial plant will be operational in 1984 at a large coal-cleaning installation in Eastern Canada.

Section II
Analysis by Activity

A. National Competence in the Natural Sciences and Engineering

Objective

To foster a milieu in Canada for the search for new scientific and technical knowledge and to develop and maintain a capability to respond rapidly and effectively to forthcoming needs for scientific expertise, engineering know-how, and in-depth analysis of problems in science and technology both nationally and internationally.

Resource Summary

This Activity accounts for approximately 8.4% of the net 1984-85 Program expenditures and 17.6% of the person-years. The breakdown of the Activity expenditures is shown in Figure 6.

Figure 6: Activity Expenditures ($000) and Person-Years

	Estimates 1984-85		Forecast 1983-84		Change	
	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y
Physical and Chemical Sciences	20,468	300	19,635	304	833	(4)
Biological Sciences	10,504	154	10,612	163	(108)	(9)
Engineering	9,248	126	7,499	118	1,749	8
Gross Program cost	40,220	580	37,746	585	2,474	(5)
Receipts and revenues credited to the Vote	38	-	36	-	2	-
Net expenditures	40,182	580	37,710	585	2,472	(5)

1984-85 resources include $35.2 million for operating and $5.0 million for capital. 1983-84 resources include $33.2 million for operating and $4.5 million for capital.

Description

The research effort for this Activity is undertaken to build and maintain national competence in the natural sciences and engineering, to acquire knowledge, and to gain the understanding that is essential to future applications in science and technology.

Science is the process of developing explanations of initially incomprehensible effects and phenomena. To be acceptable these explanations must successfully predict the existence of other effects arising from the same underlying causes. In this way new understanding and knowledge are gained and new practical applications developed.

The work involves activities that are many and various. Thinking, reading, manipulating materials or living cells in a laboratory, observing with massive radio telescopes or sophisticated electron microscopes, developing mathematical models, processing data in a computer, writing scientific papers, exchanging information and ideas with other scientists - all these and more make up this Activity.

Performance Information/Resource Justification

The standard of excellence set by the participation in basic research by Canadian scientists is an important component of Canada's international status and prestige, but such fundamental understanding is essential to even the most applied research because it is the foundation on which all future applications are based. If Canada is to achieve and maintain a position as a technologically advanced and competitive trading nation, its scientists in every discipline must keep pace with the progress of science by devoting a portion of their time to understanding and contributing to current advances. Knowledge for the sake of knowledge is also knowledge for the sake of survival in an increasingly complex technological world.

The benefits to Canada of this Activity are intangible but real. They include an increased competence in the use of science and technology to solve problems and anticipate national needs and an increased ability to assess new opportunities for Canada. An enhanced international status in science and technology provides Canadian scientists with access to new developments in the laboratories of other countries, and gives Canadian technology a credibility that is esential to successful participation in national and export markets.

In Canada, there is an urgent industrial requirement for basic scientific information related to technological processes. Even high technology companies can afford to spend only a tiny fraction of their efforts on basic R&D, their activities being overwhelmingly concentrated on product development. Basic understanding can be obtained only through the type of long-term research that is not being

performed by industry and that is often not best suited to university programs which are adapted to a turnover of graduate students and which cannot maintain large complementary programs of industrial support and technology transfer.

NRC relies upon peer review through the medium of its Review Committees to assess the quality of its fundamental research (see Section III - D.2). Also much of the justification of this Activity must lie in the products and results of the other Activities that it supports.

A few examples of recent successes are given here to indicate the type and range of work carried out in this Activity:

Discovery of a Second Black-Hole: Theory predicts that under certain conditions a star can collapse under its own weight into such a small space that matter is crushed into a formlessness so dense that even light cannot escape the gravitation pull. Two NRC astronomers and an American colleague have found strong evidence for what is believed to be only the second such black-hole ever discovered in space.

Metal Fatigue: In fundamental studies of fatigue in single crystals of metal, experimental work has shown that fatigue failure is a consequence of the jagged surface geometry generated by the fatigue process. Removal of the rough profile rejuvenated a crystal, giving it a new fatigue life twice as long as a virgin crystal. This result will lead to revised theoretical models and to a better understanding of the properties of metals.

Laser Advances: NRC scientists have found a way to compress laser pulses to a duration a hundred times shorter than previously achieved anywhere in the world. New areas of research in solid state and plasma physics will be opened up by these high intensity short pulses.

Gene Synthesis: Genetic engineering has resulted in the reconstruction of the gene for human proinsulin, a giant chain molecule made up of 279 individual chemical units. This accomplishment in gene synthesis is a giant step towards the production of pure human insulin by bacterial agents.

Molecular Structure of Living Systems: NRC scientists have developed a novel way of observing the chemistry of natural processes inside living organisms by means of an analytical technique called nuclear magnetic resonance spectroscopy. The method allows drug metabolism in live mice to be studied at the detailed molecular level. This pioneering research will help explain how drugs such as antibiotics and anaesthetics work in the human body.

Wave Dynamics: The dynamics of wind generated ocean waves are extremely complicated, and many mysteries remain even today. Research work has led to a better understanding of wave dynamics and to the development of an advanced theoretical model. These newly developed modelling techniques are being applied to the design and operation of offshore structures.

A New Form of Matter?: In studing the interaction of relativistic heavy ions with matter, an NRC physicist has discovered a previously unknown effect that breaks a fundamental rule of physics and signals the possible existence of a new form of matter.

Corrosion: Scientists are using electrons, x-rays and ions to understand in detail the chemical and physical processes that occur on an atomic scale in the surface layers of metals during corrosion. This research is providing new information on the way salt influences the start of pitting corrosion and is paving the way for more effective corrosion prevention in the future.

Figure 7: Resource Allocation to Disciplines and Areas of Research ($000) and Person-Years

	1984-85		1983-84		1982-83	
Disciplines/ Areas of Research	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y
Physics	4,177	56	4,036	57	3,936	60
Chemistry	6,950	100	6,565	101	6,538	104
Astrophysics	9,341	144	9,034	146	9,862	156
Biological sciences	10,504	154	10,612	163	9,206	167
Engineering research	9,248	126	7,499	118	6,428	105
	40,220	580	37,746	585	35,970	592

B. Research on Problems of Economic and Social Importance

Objective

The prime objective of this Activity is to provide and maintain a capability to carry out major scientific and technological research and development programs to meet perceived national needs and priorities.

Resource Summary

This Activity accounts for approximately 18.2% of the net 1984-85 Program expenditures and 24.0% of the total person-years. The breakdown of this Activity is shown in Figure 8.

Figure 8: Activity Expenditures ($000) and Person-Years

	Estimates 1984-85		Forecast 1983-84		Change	
	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y
Building and Construction	8,774	138	8,427	142	347	(4)
Energy	50,749	230	47,563	230	3,186	-
Environmental Quality	4,520	51	4,197	51	323	-
Food and Forestry	7,808	104	7,533	105	275	(1)
Health	5,420	79	5,117	83	303	(4)
Public Sector	2,357	44	2,167	44	190	-
Transportation	9,007	138	8,116	135	891	3
Gross Program cost	88,635	784	83,120	790	5,515	(6)
Receipts and revenues credited to the Vote	901	-	858	-	43	-
Net expenditures	87,734	784	82,262	790	5,472	(6)

1984-85 resources include $67.6 million for operating, $11.8 million for capital, and $9.2 million for contributions. 1983-84 resources include $63.8 million for operating, $9.8 million for capital, and $9.6 million for contributions.

Description

R&D carried out in this Activity is aimed at the solution of problems of economic and social importance, including building and construction, energy, environmental quality, food and forestry, health, public sector, and transportation requirements.

Building and Construction: Building and construction R&D, primarily carried out in the Division of Building Research (DBR), is focused on construction problems peculiar to Canada, including permafrost, ice engineering, and the behaviour and performance of buildings and building materials under Canadian climatic conditions. DBR is also responsible for building and construction standards including the National Building Code and the National Fire Code.

Energy: Much of the Energy R&D is performed under the aegis of the Interdepartmental Panel on Energy R&D (PERD); these portions are coordinated by NRC's Division of Energy and are carried out in various NRC divisions and by Canadian industry, universities, and other organizations under contracts or contributions. NRC also provides resources to supplement and complement the R&D conducted and managed under the auspices of PERD.

PERD has assigned to NRC the coordination responsibility for all renewable energy R&D including solar, wind, and biomass energy. NRC also has program management responsibility for R&D related to nuclear fusion, heat pumps, hydrogen and energy storage, and energy conservation in buildings, as well as many sub-programs.

Environmental Quality: The Atlantic Research Laboratory and the Division of Chemistry develop methods and produce calibration samples to assist Canadian governments and industry in detecting and measuring, at the level of accuracy required by federal and provincial legislation, minute quantities of toxic metals and chemical substances such as PCB's and dioxins in foods, seawater, marine vegetation and sediments, and other aspects of the environment. The Division of Biology develops scientific criteria for environmental quality and studies the effects of mercury in aquatic ecosystems. Various divisions conduct research in atmospheric and noise pollution.

Food and Forestry: R&D related to food and forestry is conducted primarily by the Plant Biotechnology Institute and the Atlantic Research Laboratory. This work is directed toward developing new and improved crop strains and enhancing their production and utilization.

Health: Health-related R&D includes the development of electronic aids and communication devices for use by the physically handicapped; studies of health problems caused by vibration and sound; the development of medical and clinical devices; and studies of biological responses and control mechanisms related to cancer and toxins. The Divisions of Electrical Engineering, Biological Sciences, and Physics undertake most of this work.

Public Sector: Public Sector R&D is conducted primarily by the Divisions of Physics and Electrical Engineering, and by the National Aeronautical Establishment. Included is work related to air transportation safety and to the development and application of computer-aided learning systems and techniques.

Transportation: The Division of Mechanical Engineering, the National Aeronautical Establishment, and the Arctic Vessel and Marine Research Institute carry out most of the transportation R&D under this Activity. Major areas encompass surface, air, and marine transportation technologies including transportation systems and power plants, aircraft performance enhancement, aircraft structural and materials behaviour, marine hydrodynamics, and hydraulic studies of rivers, harbours, and offshore structures. Much of the R&D is carried out using NRC's national facilities.

Performance Information/Resource Justification

Building and Construction: Research areas include building technology, building codes and standards, and other areas such as permafrost, avalanche engineering, and tunnelling and underground construction. Figure 9 lists resources allocated to these areas for fiscal years 1982-83, 1983-84 and 1984-85.

Figure 9: Building and Construction R&D Resource Allocation ($000) and Person-Years

	1984-85		1983-84		1982-83	
	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y
Building technology	7,040	110	6,716	113	6,566	120
Codes and standards	1,364	22	1,367	23	1,221	21
Other	370	6	344	6	310	5
Total	8,774	138	8,427	142	8,097	146

Research and development in building technology is carried out both intramurally and under contract. The selection of projects is based on the urgency of demand from the construction industry, coupled with the appropriateness of the work in question for application in Canada. The research subjects include building materials; building structures; geotechnical aspects of building and construction; fire research; energy and services; environmental aspects of buildings, such as noise, comfort and lighting; socio-economic aspects of building and construction; and building performance measurements.

The production and distribution of the National Building and National Fire Codes and related documents provide an important service to local governments, the Canadian construction industry and to the public. NRC provides technical advice to these committees, as well as a secretariat to produce and distribute the codes and their associated documents. Broad input is sought from interest groups across Canada in the preparation of the codes.

Energy: Energy R&D in the federal government is divided into six different task areas within the PERD system. These task areas and the total resources devoted to each are listed in Figure 10. About 70% of the expenditures are allocated to projects undertaken by external performers under contract or through contribution agreements, while 30% of the expenditures are for NRC laboratory R&D and management of extramural projects. Intramural R&D projects make use of expertise or facilities within various laboratory divisions while external R&D contracts are awarded to the most appropriate external applicants. Proposals are evaluated and results are assessed by the research program managers and professional staff in the NRC laboratories.

Figure 10: Energy R&D Resource Allocation by Task ($000) and Person-Years

	1984-85		1983-84		1982-83	
Task	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y
Conservation	9,798	73	8,192	72	6,447	66
Fossil fuels	485	8	452	8	416	8
Nuclear	10,434	20	10,815	20	6,607	19
Renewable	17,461	74	17,063	74	11,122	71
New liquid fuels	8,515	30	7,226	30	5,446	28
Conventional	4,056	25	3,815	26	2,204	26
Total	50,749	230	47,563	230	32,242	218

Included in data in Figure 10 are resources allocated to NRC through the Interdepartmental Panel on Energy R&D. These resources amount to $40.5 million and 74 person-years in 1984-85. PERD resources are allocated to task areas based upon priorities set by the Panel and by task and program committees. In addition NRC provides some resources to supplement the work in these areas and to carry out some research in complementary areas.

The outputs include the understanding of energy problems, new and improved scientific and engineering knowledge, and techniques and technologies that contribute to Canada's capability to solve energy problems. This contribution is made through such means as the demonstration of prototypes of energy-related processes, products, and systems, and the conduct of technoeconomic feasibility studies. Examples of projects currently underway are:

- passive solar heating with energy efficient window designs;
- a joint demonstration with Ontario Hydro at Atikokan of a 2.4kW photovoltaic power supply;

- deployment of a 500kW vertical axis wind turbine at the Atlantic Wind Test site so that this prototype system can be assessed under Canadian operating conditions;

- joint fusion research projects on magnetic confinement and fusion materials engineering with IREQ (Hydro-Québec) and Ontario Hydro respectively; and

- hydrogen utilization.

Although a major goal of the research is energy self-sufficiency, economic benefits can also be expected. The commercial prospects for wind energy systems by the year 2000 have been assessed by several studies to be of the order of $1 billion.

Included in the resources allocated to this sub-activity are $8.98 million of contributions employed for the following purposes:

International Energy Agency Implementing Agreements: International collaborative R&D work is supported under the aegis of the International Energy Agency for the development and exchange of information relating to energy conservation and renewable energy. NRC participates on behalf of Canada in R&D Implementing Agreements that relate to all major NRC energy R&D activities.

Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ) - Magnetic Confinement Fusion Research and Development Program: Contribution to IREQ to develop a magnetic confinement fusion research and development facility in support of the national fusion program. The national fusion program is aimed at scientific awareness and industrial preparedness with respect to fusion energy systems for Canada, in cooperation with national and international organizations.

Research on Materials for Fusion: Contribution to Ontario Hydro for collaborative R&D in fusion materials research. The specific objective is to establish a technical capability in tritium handling which will serve as a base for Canadian industry to exploit international markets in tritium technology.

The Institute of Man and Resources for Operation of the Atlantic Wind Test Site: The purpose of the contribution is to provide a facility for testing and evaluating the performance of wind energy systems. Standards for the safety, performance, reliability and durability of wind energy systems may also be proposed and verified at this facility.

Support of Scientific and Engineering Conferences: Conferences relevant to specific areas of energy R&D are supported to promote the application of scientific and engineering knowledge, and to transfer the technology within the technical community.

Manitoba HVDC (High Voltage Direct Current) Research Centre: This contribution is provided to support the development of a new generation of HVDC simulator for use in the design of large electric power stations and distribution systems. Technological advancement in this field will assist Canadian industry.

Environmental Quality: Research areas in this category include:

- setting and measuring scientific parameters relevant to environmental standards;
- dispersion of pollutants; and
- reaction of living organisms to toxic compounds.

Food and Forestry: Research areas in this category include:

- development of new and improved crop strains; and
- enhanced crop production and utilization.

Health: Research areas in this category include:

- electronic aids and devices for the physically handicapped;
- development of medical and clinical devices; and
- biological responses and control mechanisms related, e.g., to cancer and toxins.

Public Sector: Research areas in this category include:

- air transportation safety; and
- computer-aided learning (CAL).

Transportation: R&D is conducted in the areas of air, marine, and surface transportation. Figure 11 lists resources allocated to these areas for fiscal years 1982-83, 1983-84, and 1984-85. Most of the work is performed within the NRC laboratories.

Figure 11: Transportation R&D Resource Allocation ($000) and Person-Years

	1984-85		1983-84		1982-83	
Area of R&D	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y
Air transportation	3,680	56	3,394	56	3,037	56
Marine transportation	2,987	47	2,578	43	1,619	33
Surface transportation	2,340	35	2,144	36	2,067	36
	9,007	138	8,116	135	6,723	125

R&D projects carried out under air transportation include investigations of the aerodynamics, performance, stability, control, and operations of airborne vehicles; airborne navigation and remote sensing; operating loads and life of aircraft; fatigue of materials and structures; aerodynamic measurement and analysis techniques; engine analysis; and performance verification.

Marine transportation R&D projects include mooring forces on large vessels; computer modelling and simulation of marine passages, structures, and vessels; model testing of ocean structures, platforms, oil rigs, and ice-breaking and ice-transiting vessels; and hydraulic studies of rivers, estuaries, harbours, and offshore structures.

Surface transportation R&D projects include surface vehicle technology; computer modelling and simulation of surface vehicles and structures; analysis of vehicle dynamics; and drag reduction techniques for surface vehicles.

C. Research in Direct Support of Industrial Innovation and Development

Objective

The prime objectives of this Activity are to promote, contribute to and, provide support for a strong and viable scientific and engineering capability in Canadian industry; to contribute to meeting regional needs for research and development in science and technology in a coordinated and effective manner with federal and provincial research organizations, universities, and local industry; and to provide and maintain a capability to carry out major scientific and technological research and development programs to meet perceived national needs and priorities.

Resource Summary

This Activity accounts for approximately 45.2% of the total 1984-85 Program expenditures and 27.2% of the total person-years. The breakdown of this Activity is shown in Figure 12.

Figure 12: Activity Expenditures ($000) and Person-Years

	Estimates 1984-85		Forecast 1983-84		Change	
	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y
Laboratory R&D and Services	114,963	688	65,111	658	49,852	30
Energy R&D	20,871	85	19,795	84	1,076	1
Industrial Development Programs	81,760	115	74,968	101	6,792	14
Gross Program cost	217,594	888	159,874	843	57,720	45
Receipts and revenues credited to the Vote	1,281	-	880	-	401	-
Net expenditures	216,313	888	158,994	843	57,319	45

1984-85 resources include $72.4 million for operating, $67.8 million for capital, and $77.3 million for contributions. 1983-84 resources include $65.6 million for operating, $25.0 million for capital, and $69.3 million for contributions.

Description

This Activity consists of the performance and promotion of research, development and related activities for the advancement of technology required for industrial development, including technology transfer, financial assistance, cooperative projects and technical services aimed directly at strengthening the research, development and innovative capacity of industry in Canada.

The three main components of this Activity are: R&D and associated industrial support work conducted and/or managed by NRC's laboratories; industrial support for energy-specific projects; and the major programs of industrial R&D support, namely, IRAP and PILP.

Laboratory R&D and Services: All NRC laboratory divisions are involved in conducting R&D and managing R&D contracts aimed at the development of industrial products and processes; in technology transfer to industry; and in providing scientific and technical information and advice to Canadian industry. Laboratory industrial R&D is broadly based, and includes the fields of industrial technology, advanced manufacturing technology, transportation, biotechnology, and space technology.

As well, a considerable amount of work is carried out by the various laboratories of NRC to develop measurement and test methods, conduct testing for industry, and provide calibration services for equipment used for monitoring and measuring the performance of industrial equipment and processes.

Energy R&D: The NRC Division of Energy is responsible for coordinating all federal government research on renewable energy that is funded through the Interdepartmental Panel on Energy R&D (PERD). The Division of Energy also coordinates all PERD funded R&D carried out by scientists and engineers in NRC's disciplinary Divisions, and manages a large volume of energy research contracts with Canadian industry and universities. The disciplinary Divisions provide some additional resources to supplement the PERD-funded R&D and to carry out some research activities in complementary areas.

Industrial Development Programs: This sub-activity includes the Industrial Research Assistance Program (IRAP) and the Program for Industry/Laboratory Projects (PILP).

IRAP's objectives are to enhance the research and development capabilities of Canadian industry, and to facilitate its access to current technology. The program is designed to increase the scope and calibre of research done in Canadian firms by providing financial contributions and technical assistance for selected research projects expected to lead to significantly new or improved products or services.

It is also aimed at increasing the effective use of state-of-the-art technology by Canadian firms in their solving of specific problems as well as in developing new and improved products, processes, systems, and materials. The program is made up of six components, described on (page 2-36).

PILP is designed to transfer technology from government and university laboratories to industry for commercial exploitation. A key feature of PILP is the extensive collaboration between scientists and selected companies in commercializing the research results.

Performance Information/Resource Justification

Laboratory R&D and Services: Research and development conducted by NRC laboratories in support of industry provides the basis for new industrial products and processes. Consequently, the major outputs of this sub-activity are new and improved knowledge, understanding, techniques, and technologies that contribute to industrial innovation and development in Canada.

Expenditures and person-years allocated by NRC laboratories to industrial research are shown in Figure 13.

Figure 13: Laboratory R&D Expenditures in Support of Industrial Innovation and Development ($000) and Person-Years

	1984-85		1983-84		1982-83	
Laboratory	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y
Building Research	2,849	49	2,665	50	2,520	51
Electrical Engineering	5,221	83	4,849	84	4,624	89
Mechanical Engineering	7,874	124	7,311	123	7,408	123
National Aeronuatical Establishment	9,947	103	9,252	102	7,121	103
Industrial Materials Research Institute	10,293	123	10,608	108	20,699	70
Chemistry	5,912	45	3,603	43	2,856	45
Physics	2,399	37	2,331	37	2,247	39
Biotechnology Laboratories	43,075	66	17,770	82	4,805	71
Institute for Manufacturing Technology	26,545	45	5,815	12	-	-
Other	848	13	907	17	773	12
Total	114,963	688	65,111	658	53,053	603

A small sampling of the research work currently in progress within each laboratory are listed in Figure 14.

Figure 14: Examples of Industrial Research By NRC Laboratories in support of Industrial Innovation and Development

Laboratory	Research Areas
Atlantic Research Laboratory	• Materials and processes in ore extraction and metal making
Electrical Engineering	• Software and facilities for computer-aided design and manufacturing systems, and technologies for interactive computer graphics • Prosthetic equipment: development of prototypes
Mechanical Engineering	• Interactive computer modelling and simulation of industrial processes • Industrial instrumentation and microprocessors • Application of fluid and plasma dynamics to industrial processes • Highly-loaded blading for advanced gas turbine engines
Industrial Materials Research Institute	• Large-volume microwave plasma technology • X-ray diffraction measurement techniques • Continuous monitoring processes for laminated steels
National Aeronautical Establishment	• Wind-tunnel investigations and wind effects on structures • Aerodynamic investigations of aircraft and surface vehicles • Structures and materials tests and analyses • Aircraft instrumentation and sensors • Machine Vision • Wind engineering • Teleoperator project (Remote Manipulator System)

Chemistry	• Inorganic semiconductors • Corrosion research • Laser photochemistry • Degradation and stabilization of polymers
Physics	• Acoustical measurements and standards for loudspeakers • Photogrammetry: automation and instrument development
Biotechnology Laboratories	• Production of methane from organic wastes • Mechanisms of genetic transformation and expression • Fermentation technology • Alkaloid production from plant cell cultures
Institute for Manufacturing Technology	• Computer-aided design technology • Robots and robotic mechanisms • Sensor systems for industrial processes • Integrated manufacturing • Artifical intelligence

Canadian Astronaut Program: Six Astronauts have been selected, two of whom will fly aboard the U.S. Space Shuttle as payload specialists to conduct two Canadian experiments, the Space Vision System Experiment and the Space Adaptation Syndrome Experiment. The six candidates began training for the two missions in January, 1984. The first flight is scheduled for the fall of 1985 and the second for sometime during 1986.

Energy R&D: Many of the resources for energy R&D projects conducted and managed by NRC are allocated from the energy envelope based on priorities set by the Interdepartmental Panel on Energy R&D and its various task and program committees. In addition, NRC provides resources directly from its own appropriations for R&D in supplementary and complementary project areas consistent with its objectives and sub-objectives under this sub-activity.

Among the major energy project areas are industrial heat pumps; residential, commercial and industrial solar systems; biomass energy mechanization development; wind energy systems; and hydrogen production. Other projects relate to tar sands, coal, and transportation, including vehicle aerodynamics and engine performance. A breakdown of energy R&D resources is provided in Figure 15.

Figure 15: Energy R&D Resource Allocation by Task ($000) and Person-Years

	1984-85		1983-84		1982-83	
Task	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y
Conservation	3,143	36	3,025	35	2,868	33
Fossil fuels	2,789	19	2,247	19	2,018	23
Nuclear	-	-	-	-	-	-
Renewable	11,969	19	11,842	19	9,382	17
New liquid fuels	2,195	1	1,986	1	1,211	1
Conventional	775	10	695	10	503	9
	20,871	85	19,795	84	15,982	83

The outputs of the Energy R&D sub-activity include the development of new and improved devices, techniques, processes, systems, and products in the task areas listed in the preceding Figure 15. Examples of current projects include:

- development and testing of a large capacity vertical axis wind turbine in collaboration with l'Institut de recherche d'Hydro-Quebec;
- mechanization of biomass harvesting;
- application assessment of industrial heat pump equipment;
- development of new heat pump products appropriate for the Canadian environment;
- coal beneficiation; and
- truck aerodynamic drag.

Included in the resources allocated to the energy R&D is a $5.0 million contribution for the Institut de recherche d'Hydro-Québec - Large Capacity Vertical Axis Wind Turbine Program. The purpose of this contribution is to construct and evaluate the design, fabrication, and operation of a prototype megawatt-scale vertical axis wind turbine and to generate performance and economic data that will establish the basis for using such devices in electrical utility networks. The contribution represents an equal sharing with Hydro-Québec of the costs of this cooperative project.

Industrial Development: The resources allocated to this sub-activity are utilized primarily by the Industrial Research Assistance Program (IRAP) and the Program for Industry/Laboratory Projects (PILP).

IRAP: IRAP provides support for research and technological innvoation in Canadian industry in two main ways. First, technical information, guidance, and assistance is provided for increasing companies' technological awareness, helping solve their technical problems, and encouraging their use of new technology. And second, financial contributions and technical assistance are provided for specific research projects to be conducted in, or on behalf of, incorporated companies.

Assistance in the first category is provided under two program components. These are IRAP-C, a Field Advisory Service to Canadian companies, maintained by a network of technical specialists across Canada; and IRAP-F, a Technical Information Service that assists Canadian firms to solve specific technical problems by drawing on scientific and engineering expertise in NRC, other government laboratories, universities, research institutes, and various private laboratories, as well as on the scientific and technical literature in NRC's Canada Institute for Scientific and Technical Information. These services are particularly appropriate to small companies or those with limited technical facilities, staff, or library facilities.

Assistance in the second category is provided under four program components as a means of better targetting NRC's support. The IRAP-H component provides support to small companies for employing university or technical college undergraduates hired for up to four months to solve specific technical problems. The IRAP-L component provides support of up to $4,500 to small firms for contracting for Laboratory Investigations with research institutes, universities, or consulting firms to solve specific or engineering problems. The IRAP-M component provides support of up to $30,000 to small companies for undertaking short-term, small R&D projects. The IRAP-P component provides support to larger companies for longer-term R&D projects.

Allocation of IRAP contributions to each of the six components and operating resources for Field Advisory Service and Technical Information Service are shown in Figure 16.

Figure 16: Allocation of IRAP Resources ($000,000)

	1984-85	1983-84	1982-83
	$	$	$
Contributions to:			
Field Advisory Service (IRAP-C)	5.4	4.0	2.8
Technical Information Service (IRAP-F)	1.0	1.4	0.6
Firms employing undergraduates (IRAP-H)	3.6	3.3	1.8
Laboratory investigations (IRAP-L)	3.6	3.5	1.0
Small projects (IRAP-M)	6.0	5.0	4.1
Large projects (IRAP-P)	27.7	27.8	24.6
Total contributions	47.3	45.0	34.9
IRAP-C Operating expenditures and (P-Y)	2.9 (50)	2.0 (36)	1.1 (21)
IRAP-F Operating expenditures and (P-Y)	1.1 (20)	1.0 (20)	1.2 (24)

Field Advisory Services (IRAP-C) are delivered both by NRC staff members and by personnel of Provincial Research Organizations, research institutes, and other organizations with which NRC has made contribution arrangements. The Field Advisory Service operates from 20 centres across Canada. Requests from industry for assistance under IRAP-F may also be channeled through these offices. The number of responses to enquiries and consultations provided to industry through IRAP-C and IRAP-F are shown in Figure 17.

Figure 17: Field Advice and Technical Information Enquiries and Consultations provided to Industry

	Forecast 1983-84	1982-83	1981-82
Number of enquiries and consultations	35,750	37,965	30,115

Financial contributions and the provision of appropriate technical expertise to industry under IRAP-H, IRAP-L, IRAP-M, and IRAP-P are arranged on a project-specific basis depending upon individual needs. The number of projects and the amounts provided through each of the four categories of financial assistance are shown in Figure 18.

Figure 18: IRAP Financial Assistance To Canadian Companies ($000,000)

IRAP Component	1983-84 (Forecast)		1982-83		1981-82		1980-81	
	Number of Projects	$	Number of Projects	$	Number of Projects	$	Number of Projects	$
Firms employing undergraduates (IRAP-H)	780	3.3	373	1.8	428	1.9	266	0.9
Lab. investigations (IRAP-L)	850	3.5	404	1.0	90	0.3	-	-
Small projects (IRAP-M)	320	5.0	302	4.1	252	3.5	188	2.7
Large projects (IRAP-P)	250	27.8	252	24.6	253	20.5	259	18.0
	2,200	39.6	1,331	31.5	1,023	26.2	713	21.6

Figure 19 shows the distribution of funds and projects between small and other firms under the four IRAP components listed in Figure 18 for the past four years.

Figure 19: Distribution of IRAP Contributions to Firms by Size ($000,000)

	Forecast 1983-84		1982-83		1981-82		1980-81	
	Projects	$	Projects	$	Projects	$	Projects	$
IRAP-H								
Small firms	726	3.1	331	1.6	359	1.5	202	0.7
Medium & Large firms	54	0.2	42	0.2	69	0.4	64	0.2
IRAP-L								
Small firms	850	3.5	404	1.0	90	0.3	-	-
Medium & Large firms	-	-	-	-	-	-	-	-
IRAP-M								
Small firms	320	5.0	302	4.1	252	3.5	188	2.7
Medium & Large firms	-	-	-	-	-	-	-	-
IRAP-P								
Small firms	150	15.0	144	12.7	113	12.3	112	11.0
Medium & Large firms	100	12.8	108	11.9	140	8.2	147	7.0

PILP: Financial assistance to facilitate the transfer of technology from NRC, other federal government laboratories, and universities to industry for commercial exploitation is available to Canadian-based companies through contracts and contributions. This assistance is provided on a project-specific basis that involves close collaboration between the recipient company and the government or university scientists or engineers to help ensure an effective transfer of the technology.

Proposals received from client companies are evaluated against a set of criteria designed to determine such factors as the economic and social benefit to Canada, level of risk, market potential, company abilities, and contribution to regional development.

Projects are generally supported from the conceptual stage through to prototype or pilot-plant development within the company in order to provide a clear indication of whether the technology can result in a commercially viable product or service. Contribution arrangements involve cost sharing between PILP and the company.

The annual expenditures and number of projects supported by PILP from 1980-81 to 1983-84 are shown in Figure 20. PILP contributions and contract resources for 1984-85 are $27,307,000.

Figure 20: PILP Annual Expenditures ($000)

	Forecast 1983-84	1982-83	1981-82	1980-81
Expenditures	23,925	16,996	16,044	8,904
Number of active projects	155	140	173	99

IRAP and PILP Administrative Support: Administrative, co-ordination and liason expenditures for PILP and IRAP are shown in Figure 21

Figure 21: PILP and IRAP Administrative Support Expenditures ($000,000) and Person-Years

	Estimates 1984-85		Forecast 1983-84		1982-83		1981-82	
	P-Y	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y	$
Administrative support	45	3.1	45	2.9	45	2.4	38	1.7
Total expenditures	115	81.8	101	74.9	90	56.6	82	49.6
% Amt.		3.8		3.9		4.2		3.4

D. National Facilities

Objective

The objective of this Activity is to meet Canadian needs for major national facilities for science and engineering.

Resource Summary

This Activity accounts for 18.1 % of the net 1984-85 Program expenditures and 7.4% of the total person-years. A breakdown of this Activity is shown in Figure 22.

Figure 22: Activity Expenditures ($000) and Person-Years

	Estimates 1984-85		Forecast 1983-84		Change	
	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y
Engineering Facilities	31,487	131	31,048	117	439	14
Scientific Facilities						
Managed by NRC	30,885	110	22,465	110	8,420	-
Managed externally	27,688	-	25,598	-	2,090	-
Gross Program cost	90,060	241	79,111	227	10,949	14
Receipts and revenues credited to the Vote	3,361	-	2,603	-	758	-
Net expenditures	86,699	241	76,508	227	10,191	14

1984-85 resources include $21.5 million for operating, $40.8 million for capital, and $27.7 million for contributions. 1983-84 resources include $19.3 million for operating, $34.2 million for capital, and $25.6 million for contributions.

Description

Engineering Facilities: Facilities are operated and maintained by NRC primarily for use by industry and governments in testing the design of models and prototypes and in confirming the performance of full-scale machines, systems, and structures. Transportation equipment (including

aircraft, railway equipment, ships, and road vehicles as well as their propulsion systems) accounts for most of the applications of these facilities, along with fixed and floating coastal and offshore structures. Facilities are also available for assessing certain aspects of building performance. The major facilities include:

- wind tunnels;
- airborne facilities;
- railway test facilities;
- marine testing facilities;
- gas dynamics test facilities;
- hydraulics facilities;
- engine test facilities;
- low temperature test facilities; and
- a fire research field station.

A description of these facilities is provided in Section III, Supplementary Information, (page 2-63).

Scientific Facilities - Managed by NRC: Facilities are operated and maintained by NRC primarily for conducting fundamental research in physics, astrophysics, and space science. These facilities provide the scientific community in Canada with specialized equipment and installations needed in the search for new knowledge, although several facilities are used for more applied studies. For example, NRC's accelerators provide support for health-related research. The major scientific facilities are:

- Rocket Launching Facility, Churchill, Manitoba;
- Balloon Launching Facility, Gimli, Manitoba;
- Dominion Astrophysical Observatory, Victoria, B.C.;
- Algonquin Radio Observatory, Algonquin Park, Ontario
- Dominion Radio Astrophysical Observatory, Penticton, B.C.;
- Positive Ion Accelerator and Electron Linear Accelerator, Ottawa;
- Acoustic Facilities, Ottawa; and
- Cooperative International Facilities for Space Science.

A description of these facilities is provided in Section III, Supplementary Information (page 2-65). Their operation includes the provision of operating personnel, data reduction services, and advice on the design, implementation and interpretation of specialized experiments and tests; and the selection and scheduling of these experiments and tests. The maintenance by NRC includes routine servicing and repairs, as well as the introduction of updated electronic and mechanical hardware and occasionally the reconfiguration of major portions of the facilities themselves to meet continually changing test methods.

Scientific Facilities - Managed Externally: Facilities in this category are used for carrying out fundamental research in physics and astrophysics. Operation and maintenance of these facilities are conducted by dedicated managing organizations. NRC supports the operations through annual financial contributions. The facilities are:

- the Tri-University Meson Facility (TRIUMF), Vancouver, B.C.; and
- Canada-France-Hawaii Telescope (CFHT), Mauna Kea, Hawaii

For details of these facilities see page 2-67.

Performance Information/Resource Justification

Engineering Facilities: Engineering research and test facilities are used for the testing of model and prototype aircraft, railway equipment, ships, and road vehicles to assess and improve their structural strength, aerodynamics, and handling characteristics; the testing of full-scale vehicles and their components and power plants to confirm their performance and to identify areas for improvement; the testing of model harbour and offshore breakwaters, drill rigs, and other marine structures to assess their performance, stability, and durability; and the testing of building structures and materials to prevent and reduce fire damage. Usage of the facilities by industry and governments frequently requires the development and application of new test methods and continually more precise means of recording and monitoring data. As part of its own useage of the facilities, NRC conducts research to develop these new methods, and collaborates with outside users to help apply these and other new methods to their testing requirements.

Resources required for these facilities and the extent of facility utilization by and for external users is detailed in Figure 23.

Figure 23: Utilization of Engineering Facilities for External Users

Facility	1984-85 Resources ($000)	P-Y	Estimated Utilization by and for external users (percent) 1982-83	1981-82
Wind tunnels	4,215	42	85	85
Airborne facilities	1,158	22	77	84
Railway test facilities	478	6	84	77
Arctic Vessel and Marine Research Institute	21,809	38	(1)	(1)
Gas dynamics test facilities	2,307	4	90	90
Hydraulics facilities	410	4	70	70
Engine test facilities	147	3	100(2)	100(2)
Low temperature test facilities	122	1	100(3)	100(3)
Fire research field station	396	6	5	-
Other engineering facilities	445	5	90	90
	31,487	131		

Scientific Facilities - Managed by NRC: These Scientific facilities are provided to NRC and other researchers.

Facilities for Space Science: This category includes the operation of rocket and balloon launching facilities, and activities related to international collaborative projects. Launch and completion schedules are subject to considerable variation because successful completion depends upon the ability of all participating members to discharge their undertakings on schedule.

The cost, significant outputs, and milestones of the space science research program for 1984-85 are listed in Figure 24.

(1) Under construction
(2) No. 4 test cell (icing facility)
(3) Helicopter spray rig

Figure 24: Space Science Outputs for 1984-85

Component	1984-85 Resources $(000)	P-Y	Specific Outputs and Milestones for 1984-85
Rocket and balloon facilities	6,957	17	3 Canadian rockets and 4 Canadian balloon launches Launch services for 2 U.S. rockets and 2 U.S. balloons
Cooperative International facilities	16,083	13	
i) Spacelab Instruments			Definition studies completed, development contracts in progress. First launch is scheduled for 1987-88.
ii) Viking Satellite Instruments			Instrument development, testing and integration complete. Launch scheduled for early 1985.
iii) Starlab			Starlab definition studies underway.
iv) Canadian Auroral Network; Data Analysis Network			Definition studies completed, development contracts in progress.

Astrophysical Facilities: The astrophysical facilities of the Herzberg Institute of Astrophysics are made available to researchers outside the Program for research in astronomy and astrophysics. Extensive collaboration takes place among facility users, both internal and external, in the design and conduct of experiments; in the interpretation of data; and in improving the methods and systems used at the facilities. The utilization of these facilities by and with external researchers is shown in Figure 25. The decline in the use of the Algonquin Radio Observatory should be reversed by the program of refurbishment that is currently being initiated.

Figure 25: Utilization of Astrophysical Facilities for External Researchers

Facility	1984-85 Resources $(000)	P-Y	Estimated Utilization by and with External Researchers (percent) 1982-83	1981-82	1980-81
Algonquin Radio Observatory	4,928	40	25	28	30
Dominion Astrophysical Observatory	1,568	22	50	50	50
Dominion Radio Astrophysical Observatory	957	11	85	50	25
Total	7,453	73			

Scientific Facilities - Managed Externally: The operations of the Tri-University Meson Facility (TRIUMF) and the Canada-France-Hawaii Telescope (CFHT) are the responsibility of the TRIUMF Board of Management and of the CFHT Corporation respectively.

TRIUMF: This facility is used by particle physics and nuclear researchers from universities, federal and provincial institutes, other research organizations in Canada, and researchers from abroad. The details are available in the TRIUMF annual report.

Canada-France-Hawaii Telescope (CFHT): The CFHT was scheduled for use on 285 nights in 1982. The weather was unusually poor during the year, rendering 33% of the nights unsuitable for telescope observing time. The distribution of observing time in 1982 among astronomers sponsored by the three collaborating partners was as follows:

- NRC (Canada) 43.2%
- CNRS (France) 43.9%
- University of Hawaii (U.S.A.) 12.9%

The annual reports of the CFHT Corporation provide more detailed information on scientific activities at the facility.

E. Research and Services Related to Physical Standards

Objective

To meet Canadian needs for physical standards in science and engineering.

Resource Summary

This Activity accounts for 1.8% of the net 1984-85 Program expenditures and 4.2% of the total person-years. Activity expenditures and person-years are shown in Figure 26.

Figure 26: Activity Expenditures ($000) and Person-Years

	Estimates 1984-85		Forecast 1983-84		Change	
	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y
Gross Program cost	8,963	137	8,097	135	866	2
Receipts and revenues credited to the Vote	191	-	182	-	9	-
Net expenditures	8,772	137	7,915	135	857	2

1984-85 resources include $7.3 million for operating and $1.6 million for capital. 1983-84 resources include $6.8 million for operating and $1.2 million for capital.

Description

Pursuant to its role in support of the Weights and Measures Act, NRC provides national reference-level measurement standards for Canadian governments and their regulatory agencies, consumer and industrial organizations, universities, and other scientific and technical communities in Canada, as well as to the Canadian public. These standards are maintained as the key element in a national infrastructure which is essential to ensure sufficient measuring accuracy in trade and commerce, manufacturing, health, occupational safety, and other components of the national economic and social system. The primary standards of time, mass, length, electrical resistance and voltage, temperature, and luminous intensity, as well as a large number of derived physical standards, are maintained by NRC's Division of Physics. Standards related to high voltage electricity and

to electromagnetics are maintained by the Division of Electrical Engineering. Standards related to force and acceleration are maintained by the National Aeronautical Establishment. Standards related to fluid viscosity are maintained by the Division of Mechanical Engineering.

This Activity comprises work in the setting of standards, whereby methods and procedures are developed in order to maintain world-class levels of measuring accuracy for Canada; and the calibration of meters and instruments used by NRC clients to make precise measurements.

Work in the setting of standards is closely correlated with the work of other national standards laboratories around the world and with the Bureau international des poids et mesures (BIPM). The calibration of measuring instruments derives from these primary standards and is provided to Canadian industry, universities, and government agencies. Fees are charged for these calibrations.

Performance Information/Resource Justification

Standards: The level of effort required by NRC in setting standards is governed primarily by the need to keep pace with ongoing changes in fundamental measuring technologies. These changes are introduced periodically as a result of decisions by the BIPM, over which NRC has no direct control. The frequency and degree of these changes influence the intensity and duration of NRC workloads. Resources are allocated to this work on the basis of maintaining an acceptable rate of progress in converting to new standards while continuing to provide services related to standards and to conduct research into methods of improving existing standards.

Calibrations: Resources allocated to these areas are determined by the need to adapt primary standards to the specific measurement needs of Canadian industry, government departments and regulatory agencies, and universities; and by the need to meet demands for calibrations and measurement services. The number of calibrations and measurements performed is shown in Figure 27.

Figure 27: Number of Calibrations and Measurements Performed by the Division of Physics

Sector Served	1982 Number Performed	1981 Number Performed	1980 Number Performed
Industry	277	321	322
Governments	76	61	64
Universities	26	24	23
Total	379	406	409

F. Administrative and Special Support Services

Objective

To provide management, administrative and special support services to both programs of the National Research Council.

Resource Summary

This Activity accounts for 8.3% of the net 1984-85 Program expenditures and 19.6% of the total person-years. A breakdown of this Activity is shown in Figure 28.

Figure 28: Activity Expenditures ($000) and Person-Years

	Estimates 1984-85		Forecast 1983-84		Change	
	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y
Management and Administration	20,189	310	18,079	300	2,110	10
Computation Centre	4,408	56	4,158	56	250	-
External Relations	1,407	9	1,360	9	47	-
Plant Engineering Services	15,857	235	16,313	235	(456)	-
Public Relations and Information	2,157	30	2,028	30	129	-
Gross Program cost	44,018	640	41,938	630	2,080	10
Receipts and revenues credited to the Vote	5,462	-	5,202	-	260	-
Net expenditures	38,556	640	36,736	630	1,820	10

1984-85 resources include $41.1 million for operating, $0.6 million for capital, and $2.3 million for grants and contributions. 1983-84 resources include $37.7 million for operating, $2.0 million for capital, and $2.2 million for grants and contributions.

Description

Management and Administration: Includes the Executive Offices, the Council Secretariat, Internal Audit Services, Administrative Services, Financial Services, Employee Relations, Personnel Services, Program Evaluation Office, Program Services Secretariat and Management Information Systems Branch.

External Relations: The Bureau of International Relations arranges international collaborations and exchanges and administers grants in support of international affiliations. The office for Relations with Universities promotes increased collaboration between NRC and Canadian universities.

Computation Centre: The Computation Centre provides computing services to the NRC laboratories, the Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI), the National Library and the Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC).

Plant Engineering Services: The Plant Engineering Services Branch is responsible for the operation and maintenance of NRC buildings and facilities.

Public Relations and Information: The Public Relations and Information Service Branch is responsible for promoting public awareness and understanding of NRC activities.

Performance Information/Resource Justification

Figures 29 and 30 show the ratio of Administrative and Special Support Services to NRC totals. It should be noted that this activity provides support to both the Scientific and Industrial Research Program and the Scientific and Technical Information Program.

Figure 29: Ratio of Administrative and Special Support Services to Total Person-years

	Estimates 1984-85	Forecast 1983-84	Actual 1982-83
Scientific and Industrial Research Program	3,270	3,210	3,132
Scientific and Technical Information Program	245	240	238
Total	3,515	3,450	3,370
Administrative and Special Support Services	640	630	625
Percentage of Total	18.2	18.3	18.5

Figure 30: Relationship of Administrative and Special Support Services ($000) to Total Expenditures

	Estimates 1984-85	Forecast 1983-84	Actual 1982-83
Scientific and Industrial Research Program	478,256	400,125	320,144
Scientific and Technical Information Program	24,122	20,250	17,230
Total	502,378	420,375	337,374
Administrative and Special Support Services	38,556	36,736	33,214
Percentage of Total	7.7	8.7	9.8

In addition, the following grants are administered:

International Affiliations Grants: The grants include: affiliation fees paid by NRC to those organizations of which NRC is the Canadian adhering member; grants to non-federal government employees to serve as official delegates at General Assemblies or scientific and technical working groups of international and non-governmental organizations of which NRC is the Canadian adhering member; and grants to cover expenses for scientists selected for collaborative research under a reciprocal agreement with le Centre national de recherche scientifique de France. In 1984-85 the grants will amount to $583,000.

Grants to Municipalities in Lieu of Taxes: Pursuant to the Municipal Grants Act, NRC pays grants to those municipalities in which it owns real property and receives municipal services. The amount by municipality is shown in Figure 31.

Figure 31: Grants to Municipalities

City	1984-85	1983-84	1982-83
	$	$	$
Halifax, & Halifax County, N.S.	127,000	114,000	168,132
Boucherville, P.Q.	289,000	153,000	25,619
Gloucester, Ont.	900,000	1,000,000	701,936
Osgoode, Ont.	5,000	4,000	5,472
Nepean, Ont.	17,000	15,000	25,101
Ramsay, Ont.	60,000	55,000	48,955
Saskatoon, Sask.	120,000	110,000	191,375
District of Saanich, B.C.	105,000	95,000	90,000
Province of British Columbia (for unorganized areas)	5,000	4,000	5,005
Other	-	-	356
Total	1,628,000	1,550,000	1,261,951

Support of Scientific and Engineering Conferences-Contributions: Contributions are provided to support scientific and engineering international conferences held in Canada. The number of conferences supported and the amounts contributed are shown in Figure 32.

Figure 32: Contributions to Conferences

	1984-85	1983-84	1982-83
Contributions ($)	60,000	60,000	41,000
Number of conferences supported	10	11	10

Section III
Supplementary Information

A. Analysis by Object

1. Expenditures by Object

The Scientific and Industrial Research Program expenditures by object are presented in Figure 33.

Figure 33: Expenditures by Object ($000)

	Estimates 1984-85	Forecast 1983-84	Actual 1982-83
Personnel			
Salaries and wages	123,408	112,919	102,405
Contributions to employee benefit plans	16,041	14,182	14,597
Goods and services			
Transportation and communications	10,936	10,475	8,517
Information	2,173	1,917	1,166
Research and development contracts	41,054	37,937	27,021
Other professional and special services	14,219	13,824	13,553
Rentals	5,937	4,961	3,235
Purchased repair and upkeep	5,065	4,815	4,396
Utilities, materials and supplies	26,456	25,196	23,394
Other operating expenditures	99	94	79
Total operating expenditures	245,388	226,320	198,363
Capital			
Salaries and wages	112	216	-
Professional and special services	1,500	1,290	388
Construction and acquisition of land, buildings and works	61,684	29,816	26,402
Construction and acquisition of machinery and equipment	64,342	45,556	27,176
Other capital	-	-	286
Total capital	127,638	76,878	54,252

Grants, contributions and other transfer payments	116,464	106,688	75,789
Gross budgetary expenditures	489,490	409,886	328,404
Receipts and revenues credited to the Vote	11,234	9,761	8,260
Net budgetary expenditures	478,256	400,125	320,144

2. Personnel Expenditures

Personnel expenditures account for 56.8% of the total operating expenditures for the Scientific and Industrial Research Program. This includes statutory contributions to employee benefit plans. Figure 34 below provides a breakdown of person-year requirements by Activity. Figure 35 shows the the person-years and average annual salary by category.

Figure 34: Person-Year Requirements by Activity

	Estimates 1984-85	Forecast 1983-84	Actual 1982-83
National Competence in the Natural Sciences and Engineering	580	585	592
Research on Problems of Economic and Social Importance	784	790	780
Research in Direct Support of Industrial Innovation and Development	888	843	776
National Facilities	241	227	217
Research and Services Related to Physical Standards	137	135	142
Administrative and Special Support Services	640	630	625
Program total	3,270	3,210	3,132

Figure 35: Authorized Person-Years and Average Annual Salary Provision by Category

	Authorized Person-Years			Current Salary Range		1984-85 Average Salary Provision
	84-85	83-84	82-83			
Executive	8	6	6	61,600	93,040	81,204
Senior Management	36	34	31	55,300	72,500	70,259
Scientific and Professional						
Research Officers and Research Council Officers	1,169	1,141	1,038	21,259	65,396	49,375
Librarians	7	8	7	19,082	48,310	34,431
Administrative and Foreign Service						
Administrative Services	44	47	46	15,375	53,000	33,970
Information Services	26	25	22	17,049	49,135	38,530
Personnel Administration	18	18	19	14,120	60,830	41,295
Program Administration	3	2	2	21,767	49,134	48,200
Translation	4	3	3	15,715	43,726	33,586
Computer Systems Administration	59	58	53	16,004	56,177	38,878
Financial Administration	16	14	13	24,598	53,500	40,784
Purchasing Services	28	30	24	15,771	50,910	37,155
Technical						
Technical Development Officers	962	931	961	13,618	46,592	33,288
Draftsmen and Photographers	41	46	45	14,769	32,439	26,535
Administrative Support						
Clerical	285	285	278	12,240	30,230	22,002
Secretarial	153	157	150	12,206	25,298	20,569
Data Processing	23	22	20	12,259	31,251	22,764
Operational	279	282	287	11,102	34,037	24,452
Casuals and others	109	101	102	-	-	23,578

The person-year column displays the forecast distribution by occupational group of the authorized person-years for the Program. The average salary column reflects the estimated base salary costs including allowance for collective agreements, annual increments, promotions and reclassifications divided by the person-years for the occupational group. Year-to-year comparison of averages may be affected by changes in the distribution of the components underlying the calculations.

3. Capital Expenditures

Capital expenditures constitute 26.2% of the total Program expenditures. Figure 36 provides an analysis of the capital expenditures for the type of asset to be acquired.

A listing of major capital projects is shown in Figure 37.

Figure 36: Allocation of Capital Budget ($000)

	Estimates 1984-85	Forecast 1983-84	Actual 1982-83
Construction			
Construction of new buildings and facilities	50,708	23,592	25,233
Renovations or extensions to existing buildings and facilities	11,023	5,101	1,732
Total construction	61,731	28,693	26,965
Equipment			
Equipment for new buildings and facilities	23,601	16,639	9,465
Other equipment	42,306	31,546	17,822
Total equipment	65,907	48,185	27,287
Total capital	127,638	76,878	54,252
Less receipts and revenue credited to the Vote	210	200	290
Budgetary capital	127,428	76,678	53,962

Figure 37: Major Capital Projects ($000)

Projects by Activity	Previously Estimated Total Cost	Currently Estimated Total Cost	Forecast Expenditures to March 31 1984	Estimates 1984-85	Future Year Requirements
National Competence in the Natural Sciences and Engineering					
S-Band Telemetry-Ont.	1,641	1,641	1,474	167	-
Research on Problems of Economic and Social Importance					
Wavemaker for deep water offshore engineering-Ontario	1,300	1,300	890	410	-
Research in Direct Support of Industrial Innovation and Development					
Advanced tele-operator system-Ontario	118,186	118,186	114,052	3,134	1,000
Computer aided design and manufacturing system-Quebec		330	220	110	-
Multi-purpose pilot line-Quebec		684	390	294	-
Chemical engineering facility-Ontario		4,560	450	2,700	1,410
Extension to Biological Sciences laboratory-Ontario		6,520	100	2,200	4,220
Institute for Manufacturing Technology-Manitoba		41,400	4,300	18,164	18,936
Biotechnology Research Institute-Quebec		61,000	7,000	31,300	22,700
Extension to Plant Biotechnology Institute-Saskatchewan		6,000	2,545	3,455	-

National Facilities

Arctic Vessel and Marine Research Institute-Nfld.	55,604	55,604	34,708	18,357	2,539
Propulsion systems for transportation-Ontario	3,989	3,989	1,604	2,104	281
Space Science Program-Ontario	31,906	34,852	13,021	14,200	7,631
Refurbishing Algonquin Radio Observatory-Ontario		6,560	260	2,150	4,150
Roll-in Roll-out Test Facility for High Speed Wind Tunnel-Ontario		2,950	-	1,050	1,900
Refurbishing Icing Tunnel-Ontario		825	500	50	275
Coastal Engineering Facilities-Ontario		800	600	200	-
Railway Fatigue and Wear Facility-Ontario		300	27	90	183

4. Grants and Contributions

The Grants and Contributions given under the Scientific and Industrial Research Program are listed in Figure 38.

Figure 38: Details of Grants and Contributions ($000)

	Estimates 1984-85	Forecast 1983-84	Actual 1982-83
Contributions			
Research on problems of economic and social importance			
International Energy Agency Implementing Agreements	208	276	216
Institut de recherche d'Hydro-Québec-Magnetic confinement fusion research and development program	6,455	7,294	4,306
Contribution for research on materials for fusion	1,486	859	600
The Institute of Man and Resources for operation of the Atlantic Wind Test Site	200	195	200
Support of scientific and engineering conferences	50	35	32
Manitoba HVDC Research Centre-High Voltage DC Transmission on Nelson River	334	212	-
Ontario Tree Improvement and Forest Biomass Institute	250	500	-
Canadian Rehabilitation Council for the Disabled	194	185	140
Research in Direct Support of Industrial Innovation and Development			
Assistance toward applied research and improvements in technology to Canadian industry	40,883	39,615	31,511
Contributions to provincial research organizations and research institutes to provide technical information and field services	6,437	5,391	3,389
Program for Industry-Laboratory Projects	23,968	18,625	8,905
Institut de recherche d'Hydro-Québec Large capacity vertical axis wind turbine program	5,019	5,210	1,677
National manufacturing technology centre and network	1,000	500	-

	Estimates 1984-85	Forecast 1983-84	Actual 1982-83
Research in Direct Support of Industrial Innovation and Development (Con't)			
International energy agency implementing agreements	21	-	-
National Facilities			
Canada's share of the costs of the Canada-France-Hawaii Telescope Corporation	2,166	2,363	1,915
Universites of Alberta, British Columbia, Simon Fraser and Victoria in support of TRIUMF Project	25,522	23,235	20,877
Administrative and Special Support Services			
Support of scientific and engineering conferences	60	60	41
Grants			
Administrative and Special Support Services			
International Affiliations	583	583	410
Grants to Municipalities in accordance with the Municipal Grants Act	1,628	1,550	1,260

B. Cost Analysis

The Scientific and Industrial Research Program's 1984-85 Estimates include only those expenditures to be charged to the NRC's voted appropriations and statutory payments. Other cost items as well as revenue must be included when considering the actual costs to operate the Program. Figure 39 shows the total net cost of the Program obtained by adding the cost of accommodation provided without charge by Public Works and other services provided without charge by other departments, and by deducting receipts and revenues credited to this Program.

Figure 39: Net Cost of Program by Activity for 1984-85 ($000)

	1984-85 Expenditures	Add Other Costs	Total Cost	Deduct Receipts and Revenue	Total Net Cost	Total 1983-84
National Competence in the Natural Sciences and Engineering	40,220	3,681	43,901	38	43,863	40,998
Research on Problems of Economic and Social Importance	88,635	4,975	93,610	901	92,709	86,702
Research in Direct Support of Industrial Innovation and Development	217,594	5,635	223,229	1,281	221,948	163,731
National Facilities	90,060	1,529	91,589	3,361	88,228	77,784
Research and Services Related to Physical Standards	8,963	870	9,833	191	9,642	8,674
Administrative and Special Support Services	44,018	4,061	48,079	5,462	42,617	40,276
	489,490	20,751	510,241	11,234	499,007	418,165

C. Revenue Analysis

Receipts and revenues credited to the Program expenditures are summarized in Figure 40.

Figure 40: Revenues and Recoveries by Type ($000)

Revenue Type	Estimates 1984-85	Forecast 1983-84	Actual 1982-83
Testing, standardization and other scientific services	4,890	3,719	3,616
Computational services to the National Library and others	5,507	5,245	3,870
Sale of NRC publications	325	310	292
Plant and duplication services to the Scientific and Technical Information Program	249	237	233
Others	263	250	249
Total Program	11,234	9,761	8,260

Others include monies received as adjustments to prior year's expenditures, conference registeration fees and miscellaneous revenues and recoveries.

D. Additional Information

1. National Facilities

Engineering Facilities: NRC operates a number of major national engineering facilities to support engineering R&D in selected areas of national need and priority. A brief description of the major facilities follows:

Wind Tunnels: The National Aeronautical Establishment (NAE) operates and maintains a number of wind tunnels as national facilities for use by industry and government. The three principal tunnels are a 2m by 3m low-speed wind tunnel, which began operations in the early 1940s; a 1.5m by 1.5m trisonic blowdown tunnel, which was commissioned in 1962; and a 9m by 9m low-speed tunnel, which was commissioned in 1970. Major industrial users of these facilities are the aircraft manufacturing companies but there is increasing demand from other users for wind engineering studies on buildings and bridges, for developing urban core wind profiles, for measuring the wind drag of surface vehicles such as trucks and cars, and for other applications.

Airborne Facilities: The National Aeronautical Establishment operates and maintains test facilities mounted in specially configured aircraft, for use, primarily by Canadian aircraft manufacturers and government departments, in simulating the performance of new aircraft design features; in investigating hazardous aircraft operating conditions or failure occurrences; in conducting detailed studies of turbulence and other atmospheric conditions; in testing navigation systems; and in testing other flight-related conditions, systems, and equipment. The facilities include a flight mechanics airborne simulator, two atmospheric studies aircraft, and a remote sensing and navigation systems aircraft.

Railway Test Facilities: The Division of Mechanical Engineering operates and maintains national test facilities for use in rail-related research by railway operators, car and locomotive builders, railway users, and government regulators on problems related to lubrication, car dynamics, structures, and other specialized subjects. This research is aimed at improving the performance of locomotives, rolling stock, and related equipment; and reducing wear, damage to cargo, and the incidence of train derailments. The facilities currently include a curved track simulator, a vibration test facility, a vehicle squeeze frame, and an impact test ramp. A wheel, brake, and bearing test rig is under development to permit the study of fatigue and failure of these components under controlled conditions.

Marine Testing Facilities: NRC provides national facilities in marine hydrodynamics for use by Canadian researchers in fields such as marine propulsion, manoeuvering, seakeeping, hydrodynamics, ocean environment, and Arctic modelling techniques. The main facilities currently operating in Ottawa are a towing tank, a manoeuvring basin, and a cavitation tunnel, with associated computer-based equipment for data gathering and analysis.

The growing offshore activity on Canada's east coast and Arctic regions has expanded the requirement for facilities and related expertise in all aspects of naval architecture and marine engineering, especially as applied to northern and ice-covered waters. As a result the Arctic Vessel and Marine Research Institute is being established in St. John's, Newfoundland, and is expected to be fully operational by 1985-86. The Ottawa-based capabilities will be transferred to the new Institute, which will provide Canadian industry, governments, and universities with facilities and technical support needed for the design, development, and construction of vessels and fixed structures for operation on or below ice-covered waters, and for conducting model tests on all types of vessels and on fixed structures operating on or below ice-covered waters. The main facilities will be an ice towing tank, an open water towing tank, a computer-controlled model-making facility, and associated data gathering systems, design offices, and machine shops.

Gas Dynamics Test Facilities: The Gas Dynamics Test Facilities of the Division of Mechanical Engineering are centered around a very large air compressor and exhauster plant that generates the high volume air and gas flows needed in gas dynamics testing and research. This research focuses on the dynamics of very high temperature gases flowing through machinery, and is done largely by Canadian manufacturers in developing and testing gas turbine engines and aeronautical, marine, and railway equipment and power plants. The testing facilities include combustion facilities, a propulsion tunnel, and an altitude test chamber.

Hydraulics Facilities: The national facilities maintained and operated by the Hydraulics Laboratory of the Division of Mechanical Engineering include the Deep Water Wave Basin and the Coastal Wave Flume.

The Deep Water Wave Basin provides for scale model testing of ocean engineering structures intended for use in deep water. The associated wave machines generate long and short crested waves that simulate the wind and wave environments necessary for the accurate performance appraisal of off-shore oil drilling rigs, production platforms, etc.

The Coastal Wave Flume is provided for the simulation of coastal or shallow water conditions. The major problem areas are shoreline erosion and sedimentation as well as the effect of waves and currents on coastal structures such as breakwaters and other harbour facilities.

Engine Test Facilities: The Division of Mechanical Engineering operates and maintains facilities consisting of a calibrated gas turbine test cell, an engine icing test cell, and an anechoic test cell for use by Canadian industry and governments in monitoring and improving the performance of gas turbine aircraft engines. The testing capabilities include the measuring of such factors as thrust and fuel consumption, the effect on in-flight performance of passing through icing clouds, and the operating noise levels of these engines. Testing at the facilities is a means of accurately simulating flight conditions, and is among the Transport Canada flight certification procedures for aircraft engines.

Low Temperature Test Facilities: The Division of Mechanical Engineering operates and maintains national facilities for conducting tests on various types of machinery, primarily transportation equipment, under controlled low-temperature conditions. The facilities are used by Canadian aircraft and vehicle manufacturers, railways, and government departments and agencies. One of the three facilities is a climatic engineering test facility, a large chamber built to accommodate locomotives, railway and subway coaches, off-road vehicles, and building modules and other large structures. It can provide temperatures as low as -43°C, winds over 60 km/hr, snowfall up to 3 cm/hr, and freezing rain conditions. A second facility is the helicopter icing facility, a spray rig used to test the effectiveness of de-icing systems on full size helicopters that are flown under the continuous spray. The third facility, an icing tunnel, is used by Canadian industry and governments to test aircraft components and other equipment under low temperature conditions.

Fire Research Field Station: The Division of Building Research operates and maintains a facility located at Carleton Place, Ontario for use by government departments, regulatory agencies, and Canadian building and furniture supply manufacturers. It permits full-scale studies of the generation and spread of fire and smoke, both from room-to-room and floor-to-floor in houses, mobile homes, and high-rise buildings, and allows testing the effectiveness of fire retardant materials and extinguishing systems. The facility consists of a large hangar-like structure, 30m by 60m by 12m high; a ten-storey high-rise structure; and associated data gathering and workshop support service areas.

Scientific Facilities - Managed by NRC:

Facilities for Space Science: To support the space science research activities of Canadian universities, industry, and government agencies in a national program, NRC provides the rocket launching facility at Churchill, Manitoba, the balloon launch facility at Gimli, Manitoba, and portable launchers at various sites including the Arctic.

The Canada Centre for Space Science (CCSS) contracts with Canadian industry for design and fabrication of research payloads, and provides Canadian-manufactured rockets and high-altitude balloons to carry these payloads. The launch range and facilities are operated by Canadian industry under contract to NRC. Services include launching and tracking the vehicles and receiving, recording, and transforming the experimental data.

CCSS also coordinates and plans space science activities at the national and international level, including the provision of scientific instrumentation and systems for flights on NASA's Space Shuttle and on satellites launched by other countries.

Astrophysical Facilities: The Herzberg Institute of Astrophysics (HIA) operates and maintains the Dominion Astrophysical Observatory (DAO) in Victoria, B.C., the Dominion Radio Astrophysical Observatory (DRAO) at Penticton, B.C., and the Algonquin Radio Observatory (ARO) in Algonquin Park, Ontario.

The DAO facility is an optical observatory that provides three telescopes for use by Canadian scientists (including HIA staff) in astronomical research. The detection and data processing systems include spectrographs, computers, and measuring engines. The facility is also used for processing data obtained at the Canada-France-Hawaii Telescope. DAO is a world centre of excellence in the design of large telescopes and the polishing of large mirrors. Work done at the observatory includes research into supernovas, interstellar matter, stellar atmospheres, and black holes. The DRAO facility provides two radiotelescopes for detecting and analyzing radio waves from space. Work at the observatory includes studies of the distribution and velocity of gases in order to determine the structure and evolution of objects such as galaxies and supernova remnants. The ARO facility is the major Canadian radio observatory. It possesses the largest fully steerable parabolic reflector in North America. Work at this observatory includes research into the distribution and formation of molecules in space, and studies of quasars and distant galaxies.

Other Scientific Facilities: Other national scientific facilities include a Positive Ion Accelerator and an Electron Linear Accelerator at the Division of Physics in Ottawa, for studies on radiation effects in matter and nuclear physics. These accelerators are used for research in radiation dosimetry, for example as applied to cancer treatment in hospitals, and for studies into the physical properties of matter. The Division of Physics also operates and maintains an acoustics facility used for research into sound reproduction and human hearing. Among the more applied uses of this facility are the testing and calibration of high-fidelity loudspeakers by Canadian industry.

Scientific Facilities - Managed Externally: There are two relatively large national scientific facilities which receive funding from the Federal Government through NRC: the Canada-France-Hawaii Telescope (CFHT) and the Tri-University Meson Facility (TRIUMF).

Canada-France-Hawaii Telescope: The CFH telescope is jointly sponsored by the National Research Council of Canada, le Centre national de la recherche scientifique of France, and the University of Hawaii. To carry out the construction of the telescope and its subsequent operation, the three founding members entered into a tripartite agreement and formed a non-profit Corporation incorporated in the State of Hawaii. According to the terms of the agreement, construction costs of the telescope were equally shared by Canada and France, with the University of Hawaii contributing local facilities and services. Observation time on the completed telescope is shared by the partners in the proportions of 44, 44, and 12 per cent respectively. Payment of the NRC share of operating costs is in the form of a contribution to the Canada-France-Hawaii Telescope Corporation.

Tri-University Meson Facility: TRIUMF is a world class centre for research in intermediate energy physics and related disciplines. It is located on the campus of the University of British Columbia, Vancouver, and operated as a joint venture by the University of British Columbia, Simon Fraser University, the University of Victoria and the University of Alberta. The central feature is a uniquely designed sector-focused cyclotron that accelerates negative hydrogen ions to an energy of up to 500 MeV in a continous mode. The unique design permits the extraction of proton beam through as many as six separate ports for experiments with protons, mesons and neutrons in a highly diversified program of basic and applied research.

The land, buildings and some administrative services have been provided by the universities; the accelerator, beam lines, experimental equipment and operations have been funded by the federal government. AECB was the responsible federal agency from the founding of TRIUMF in 1968 until March, 1976. NRC assumed responsibility at that time. Funds for operating, maintaining, and developing the facility are provided by NRC by means of an annual contribution. The research program is funded largely by granting agencies such as NSERC and to a lesser extent by NRC and external supporters of the applied program such as AECL, the B.C. Cancer Foundation, and NOVATRACK Inc.

2. NRC's External Review Mechanisms

NRC has always relied heavily on the constituencies that it serves for advice on the content and application of its laboratory research, services and information programs. To ensure the availability of expert external advice NRC has traditionally used a wide variety of mechanisms, including Council itself, committees of Council, symposia, and special studies. In recent years, the Council has taken positive action to focus this process of evaluation and apply it more

systematically to all laboratory activities by supplementing the existing external advisory committees with an additional mechanism for external review, namely the Review Committees of Council. All told, there are almost a thousand external experts involved each year in providing advice and comment through the medium of Review, Associate, and Advisory Committees. Very briefly, the various committee mechanisms are summarized below:

Review Committees: These committees, generally chaired by a Council Member, and composed of members mainly from industry and universities, are convened for a limited time with the following general mandate:

- to review the research and service activities of selected components of NRC in relation to the role and objectives of NRC;
- to assess the overall quality, effectiveness and future promise of these activities; and
- to make recommendations to Council concerning the future direction and future level of effort of these activities.

Special tasks can be added to the terms of reference of a particular Review Committee. NRC senior management are available to the Committee before, during or after the actual review to clarify the extent of the review and to respond to any questions which may arise.

Associate Committees of Council: The network of Associate Committees continues to provide an effective means of coordinating scientific activities across the country, as well as contributing to the exchange and dissemination of scientific knowledge. An Associate Comittee may concern itself with an immediate or short-term problem, or it may have a continuing responsibility in a particular area of science or engineering. There are currently 24 Associate Committees of Council:

- Associate Committee on Agricultural and Forestry Aviation
- Associate Committee on Astronomy
- Associate Committee on Biotechnology
- Canadian Committee on Building Research
- Associate Committee on Consulting Engineering and Technology Transfer
- Canadian National Committee on Earthquake Engineering
- Canadian Committee on Fats and Oils
- Canadian Committee on Forest Fire Control
- Associate Committee on Geotechnical Research
- Associate Committee on Hydrology
- Associate Committee on Instructional Technology
- Associate Committee on Machinery Noise
- Associate Committee on Meteorites

- Associate Committee on the National Building Code
- Associate Committee on the National Fire Code
- Associate Committee on Propulsion
- Associate Committee on Research and Development for Rehabilitation of the Disabled
- Associate Committee on Research for the Fire Services
- Associate Committee on Research for Shoreline Erosion and Sedimentation
- Associate Committee on Scientific Criteria for Environmental Quality
- Associate Committee on Solar Energy
- Associate Committee on Space Research
- Associate Committee on Toxicology
- Associate Committee on Tribology

Advisory Committees: Although similar in some respects to Associate Committees, Advisory Committees are less general in their mandate and are established to advise NRC primarily on laboratory activities. There are currently 14 Advisory Comittees:

- Atlantic Advisory Committee
- Advisory Committee on Aerodynamics
- Advisory Committee on the Arctic Vessel and Marine Research Institute
- Advisory Committee on Computer Technology Research
- Advisory Committee on Energy
- Advisory Committee on Fusion-related Research
- Advisory Committee on the Institute for Manufacturing Technology
- Advisory Committee on Research with Human Subjects
- Advisory Committee on the Industrial Materials Research Institute
- Committee on International Scientific and Technological Affiliations
- Advisory Committee on Photogrammetric Research
- Advisory Board on Scientific Publications
- Advisory Board on Scientific and Technical Information
- Advisory Board on TRIUMF

Scientific and Technical Information Program Expenditure Plan

1984-85

Table of Contents

Extracts from Part II of the Estimates 3-4

Section I
Program Overview

A. Highlights 3-5
B. Financial Summary 3-6
C. Background 3-6
   1. Introduction 3-6
   2. Legal Mandate 3-7
   3. Program Objective 3-7
   4. Program Description 3-7
   5. Program Organization for Delivery 3-9
D. Planning Perspective 3-10
   1. Environment 3-10
   2. Initiatives 3-11
   3. Program Effectiveness 3-11
   4. Performance Information/Resource Justification 3-12

Section II
Supplementary Information

A. Analysis by Object 3-15
   1. Expenditures by Object 3-15
   2. Personnel Expenditures 3-16
   3. Grants and Contributions 3-17
   4. Capital Expenditures 3-17
B. Cost Analysis 3-18
C. Revenue Analysis 3-19
D. Other Information 3-20
   1. Databases available through CAN/SDI (Canadian Selective Dissemination of Information) 3-20
   2. Databases on CAN/OLE (Canadian On-Line Enquiry) 3-22
   3. Databases on MEDLARS (Medical Literature and Retrieval System) 3-23

Extracts from Part II of the Estimates

Appropriation Authority

The National Research Council requests the authority to spend $23,222,000 for the operation of the Scientific and Technical Information Program during the 1984-85 fiscal year. Other operating expenditures, an estimated $900,000 for employee benefits, will be met under existing statutory authority.

Financial Requirements by Authority

	ESTIMATES		
	1984-85	1983-84	Change
	$	$	$
Budgetary			
Vote 20-Scientific and Technical Information-Program Expenditures and Contributions	23,222,000	20,019,000	3,203,000
Statutory-Contributions to Employee Benefit Plans	900,000	815,000	85,000
Total Program	24,122,000	20,834,000	3,288,000

Section I
Program Overview

A. Highlights

In 1984-85 the Scientific and Technical Information Program plans:

- to perform studies and gather data necessary for implementing policy and operational changes aimed at ensuring in the area of document delivery the optimum level of service possible in the face of a predicted increase in workload of more than 10%;

- to continue to maintain a base of scientific and technical information that reinforces and supplements other collections so that the Canadian industrial and research community requirements for scientific and technical documentation can be supplied 90% of the time from Canadian sources and within an acceptable time frame for utilization; and

- to support a predicted 10% increase in the number of printed pages for the Canadian Journals of Research.

B. Financial Summary

Figure 1: Financial Summary ($000)

Activity	Estimates 1984-85	Forecast 1983-84	Change
Scientific and Technical Information	24,122*	20,250**	3,872
Authorized person-years	245	240	5

* Gross budgetary expenditures (29,215) less revenue credited to the Vote (5,093).
** Gross budgetary expenditures (24,065) less revenue credited to the Vote (3,815).

C. Background

1. Introduction

The activities and associated resources comprising the Scientific and Technical Information Program include the publishing of the Canadian Journals of Research and the operation of the Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI).

Publication of scientific journals within NRC began in 1929 when the first Canadian Journal of Research was published. The Program now supports 12 titles. Promotion of the journals over the last few years has increased their visibility, improved sales, and attracted additional submissions.

The purpose of CISTI is to satisfy the needs of the Canadian scientific, engineering and health service communities for scientific and technical information.

CISTI has focused its attention on the development and application of electronic techniques to expedite and facilitate the retrieval and dissemination of information. Sources of information have been continually developed in close cooperation with all major libraries in Canada. These sources together with associated services have been designed to complement and supplement local collections and also to provide an essential backup to the information services provided by CISTI's staff of information specialists. The collections of university, federal, provincial and industrial libraries are linked and made available on a national basis. To this extent, Canadian scientific and technical communities have ready access to the contents of the different publications and journals that constitute the vast majority of the world's scientific and technical literature.

2. Legal Mandate

The National Research Council Act provides the legal mandate for all operations carried out in the Scientific and Technical Information Program.

3. Program Objective

Objective: To promote and provide for the use of scientific and technical information by the people and government of Canada to meet Canadian needs for economic, regional and social development.

Sub-Objectives:

- to develop and maintain a national resource in scientific and technical information that can respond to national needs and priorities;
- to provide and maintain services associated with scientific and technical information to meet the needs of the people and government of Canada;
- to coordinate the resources of the National Research Council with those of other information transfer institutions both national and international, and participate in the development and maintenance of scientific and technical information networks; and
- to provide and maintain a capability and carry out research into the need for and methods of accomplishing the transfer of scientific and technical information in response to user needs.

4. Program Description

The Scientific and Technical Information Program contributes to the overall NRC mandate by operating a nation-wide network of scientific and technical information services and by providing information services in support of all NRC-related activities. In support of the program objective, "to promote and provide for the use of scientific and technical information" there is a wide spectrum of activities that can be divided into two main functions: the publishing of the Canadian Journals of Research, and the provision of information services by the Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI).

NRC provides the editorial and publishing functions for 12 world-class scientific periodicals known collectively as the Canadian Journals of Research. These journals publish research papers and notes authored and refereed by scientists in many disciplines, who may work in laboratories anywhere in Canada or in other countries.

The development and maintenance of the CISTI national collection includes the selection, acquisition, analysis, storage, retrieval and transfer of published and machine-readable scientific and technical information regardless of the language or country of origin. Journals are the most important form of publishing. Next in importance are conference proceedings and books. Subscriptions to over 22,000 journal titles are maintained, and approximately 1,400 new titles are added each year. The collection also grows by some 20,000 books and 13,000 conference proceedings annually. The present collection has evolved over the last 50 years and would be extremely difficult, if not impossible, to develop today since many publications are printed in limited numbers and soon become out-of-print.

Each item received is recorded in various catalogues, indexes and reference systems, and is stored, ready to be retrieved for loan, photocopy or reference and subsequently reshelved. Journals and other periodical literature are bound into sets to preserve them during frequent use.

In addition to print and microform, the collection also contains machine-readable data in the form of indexes, abstracts and evaluated data that is used as a source for computer-based information services. As well as serving as a reference to the CISTI collection in a particular subject area, these databases identify the international information available on a subject.

Through its national Canadian Selective Dissemination of Information (CAN/SDI) service, CISTI continuously alerts subscribers to the existence of recent papers covering their specific fields of interest. This service is augmented by the Canadian On-Line Enquiry (CAN/OLE) service which allows retrospective searching of large bibliographic files via computer terminals located across Canada. Hence, users are able to search the world's scientific and technical literature very quickly to determine what has been recently published in all major fields of science and technology.

The Canadian Scientific Numeric Databases (CAN/SND) service, consisting of a machine-readable collection of critically evaluated scientific numeric data and computer programs, allows researchers to search, retrieve and manipulate data in a wide range of theoretical and experimental applications.

The Health Sciences Resource Centre within CISTI is used to coordinate, strengthen and make readily available existing medical literature and information resources throughout Canada. Access to biomedical information in the Medical Literature Analysis and Retrieval (MEDLAR) system databases of the U.S. National Library of Medicine is also available through the Health Sciences Resource Centre. In addition, the Centre answers health-related reference questions.

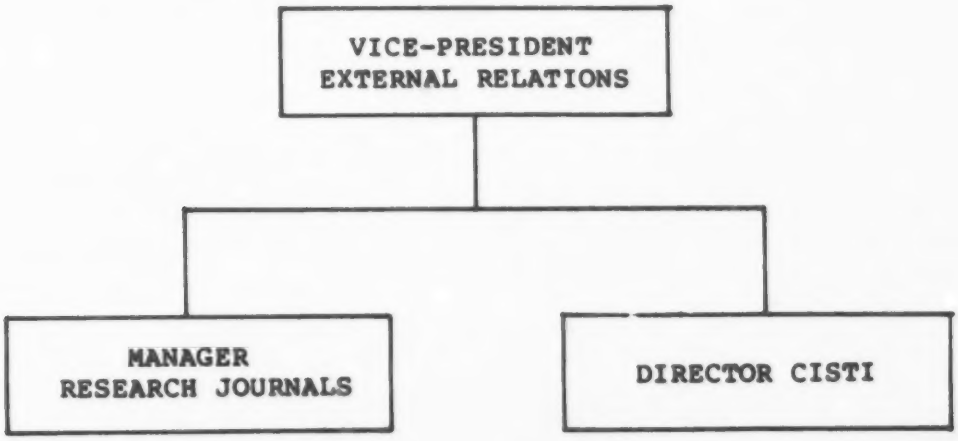
CISTI provides several other accessory and coordinating services which are national in scope. Some of these services are: a computerized inventory of federally funded research carried out at all Canadian universities; the provision of English or French versions of foreign-language scientific papers; the maintenance of a Reference and Research staff to answer requests for scientific and technical information and to carry out literature searches and compile bibliographies; and a referral centre for seekers of scientific and technical information.

CISTI branches have developed in parallel with the NRC laboratories they serve. As a result, a full range of information services is provided in direct support of laboratory activities to all research, technical and administrative staff. These branches are vital to the scientific and engineering staff of NRC in providing access to CISTI's central collection and services, to current research, and to scientific and technical developments.

5. Program Organization for Delivery

The Program is sub-divided into two operations, namely CISTI and the Research Journals. The breakdown of resources by organizational components is shown in Figure 2.

Figure 2: 1984-85 Resources by Organization/Component ($000 and P-Y)



The Vice-President, External Relations, has overall responsibility for the Program. The Director of CISTI is responsible for the design and implementation of the CISTI program, and the Manager of the Research Journals is responsible for the publication of the 12 research journals.

D. Planning Perspective

1. Environment

The following factors significantly affect the direction and nature of the Scientific and Technical Institute (STI) Program.

Canadian Research and Development: The level of activity and the nature of scientific and technological activities in Canada directly affect both the demand for services provided by the STI Program and the level of cooperative efforts required to coordinate a national network of STI services.

The increasing level of R&D activity in Canada, particularly in the industrial sector, as well as increasing emphasis on information, continues to generate increased demand for STI services. This increase in overall demand, combined with increases in specialized requirements and a proliferation of systems, products and applicable technology, continues to present challenges to the Program in maintaining a balance between demand and service in an environment of constant change and limited resources.

Technological Climate: In the 1960s, spectacular technological changes and rapid advances in the telecommunications field gave new and powerful tools to large-scale library operations that offer convenient and reliable services to a national clientele.

The application of modern information technology has affected a large percentage of the work processes over the past two decades. These new automated storage and retrieval services depend on systems which must be refined, improved and modified according to changing user needs. These systems also incur on-going costs associated with storage of the machine-readable records. Use of automated systems provides greater throughput per hour of work. However, use also translates into longer learning curves for new employees and a greater need for on-going training to accomodate system changes and maintain staff competence in the efficient use of the systems.

One increasingly important function of the Program is the national document delivery service. Much of the activity consists of retrieving copying, mailing and reshelving materials. These activities are labour intensive so that modern technology offers limited assistance. Electronic mail services have made access easier for the user, raising expectations and encouraging additional demand.

Economic Climate: Coping with an average overall growth approaching 20% is exceeding difficult under current economic constraints. This situation is compounded by restraint measures in other sectors that result in demands for more customized service from the national centre.

2. Initiatives

Studies will be initiated and data gathered related to internal operations in an attempt to optimize resources available to respond to demand for documents, a service that continually experiences rapid growth. New technology, such as electronic mail, has facilitated access by the user on a 24-hour per day basis.

The studies to be initiated in 1984-85 are being designed to ensure that the realities of the mid-80's are reflected in operational routines and policies and that the Institute is realizing the maximum benefit from technology presently available or technologies that can be modified or adapted to assist with the delivery of STI to client groups. In addition to these studies, work will continue on the application of technologies developed in other sectors for the solution of problems in the information storage and dissemination sector. Systems will be modified and machine-readable files expanded to facilitate use. By so doing, some users can become more self-sufficient and the Program services can concentrate more on sectors less equipped or otherwise less capable of helping themselves.

3. Program Effectiveness

Overall Program effectiveness is the degree to which user demand can be satisfied. Since this is the only national program with a mandate "to promote and provide for the use of scientific and technical information" the Program must respond to a national demand represented by discrete requests from organizations or individuals.

$$\text{Satisfaction Rate} = \frac{\text{Items Supplied}}{\text{Items Requested}} \times 100\%$$

The Satisfaction Rate above is the principal measure of effectiveness for the collection, maintenance and document delivery activities. Based on an international comparison, NRC has set for itself the goal of 90% from all Canadian sources within five working days.

In the case of other services, the standard measures of effectiveness include reliability of computer supported systems, turnaround times on customized searches, and client satisfaction. In addition, three advisory groups, namely the Advisory Board on Scientific and Technological Information, the Advisory Committee on the Health Sciences Resource Centre, and the Advisory Committee on Automated Storage and Retrieval Services, provide advice and guidance on the effectiveness of present services and the need for modifications or enhancements. Growth in the use of all services and an almost total lack of complaints related to the services for which the client is billed are indicators of effectiveness and relevance of the activity.

4. Performance Information/Resource Justification

The overall performance of the CISTI national collection can be measured by its ability to respond to an ever increasing demand from a constantly changing profile of users whose demands vary with ever changing national concerns.

Figure 3: Profile of User Requests

	1982-83	1981-82	1980-81	1979-80
Industry	48%	44%	45%	38%
Government	30%	34%	33%	38%
University	22%	22%	22%	24%

The percentage of items requested that can be located in the CISTI collection or in another location in Canada is an indication of the effectiveness of the collection policy.

Figure 4: Collection Performance

	1982-83	1981-82	1980-81	1979-80
Number of requests	220,484	197,930	183,985	153,140
Located in CISTI collection	74.9%	73.4%	75.5%	71.8%
Located in other Canadian collections	14.6%	15.2%	14.8%	18.7%
Located in Canada overall	89.5%	88.6%	90.3%	90.5%

On-line Retrieval Systems: The program has developed and now maintains an on-line storage and retrieval system as a means of making available to Canadians nationwide the machine-readable data it creates related to the CISTI collection and the machine-readable data it acquires as part of the national collection. The system, called Canadian On-Line Enquiry (CAN/OLE), has experienced constant growth as measured by a steady increase in the number of users and the time they use the system (connect hours).

Figure 5: CAN/OLE Utilization

	1982-83	1981-82	1980-81	1979-80
Connect hours	8,968	7,476	6,324	4,587
Subscribers	533	436	353	275
Size of file (millions of citations)	14	11	11	9

For the Canadian health sciences community, CISTI has established a network of service centres connected to the information storage and retrieval system (MEDLARS) offered by the U.S. National Library of Medicine under a special agreement negotiated by CISTI. All training and customer support is performed by CISTI. This suite of files complements the files covered by CAN/OLE.

Figure 6: MEDLARS Utilization

	1982-83	1981-82	1980-81	1979-80
Connect hours	6,543	6,252	4,924	3,689
Subscribers	167	152	110	86
Size of file (millions of citations)	7.6	6.9	6	6

For the scientist and engineer working with data, the Canadian Scientific Numeric Databases (CAN/SND) service offers a suite of files containing critically evaluated data that can be manipulated in an on-line environment.

Training courses in the use of CAN/OLE, MEDLARS, and CAN/SND are offered in Ottawa and major centres across Canada. The courses cover the scope of files available, a detailed explanation of system features and hands-on training in use of the systems.

A listing of files presently available is included in Supplementary Information, Sub-section D.

Current Awareness: One of the initial automated services, Canadian Selective Dissemination of Information (CAN/SDI), complements the on-line services by offering on a regular basis a listing of recently published items of potential interest. The user prepares a profile of his interests which is searched against appropriate subject-oriented files. Relevant references are sent to the user weekly, bi-monthly or monthly. As user interests change, so do the profiles. Over the past four years, subscribers have increased from 2,130 to 2,391.

Customized Services: A question and answer service is available. Staffed by six qualified librarians, this service prepares bibliographies, locates factual data, performs on-line searches and identifies centres of expertise and experts.

Figure 7: Customized Services Utilization

	1982-83	1981-82	1980-81	1979-80
Literature searches	976	976	1,021	971
Other questions	3,597	2,737	2,823	3,021

Section II
Supplementary Information

A. Analysis by Object

1. Expenditures by Object

Figure 8: Expenditures by Object ($000)

	Estimates 1984-85	Forecast 1983-84	Actual 1982-83
Personnel			
Salaries and wages	6,946	6,273	5,915
Contributions to employee benefit plans	900	815	809
Goods and services			
Transportation and communication	393	361	276
Information	3,247	2,340	2,156
Computer and data processing	5,800	4,733	3,345
Other professional and special services	2,449	1,183	836
Rentals	588	561	349
Purchased repair and upkeep	40	83	81
Books, periodicals and other publications	8,419	7,166	6,159
Other utilities, materials and supplies	285	340	334
Total operating expenditures	29,067	23,855	20,260
Capital			
Construction and acquisition of machinery and equipment	70	132	231
Grants, contributions and other transfer payments	78	78	74
Gross budgetary expenditure	29,215	24,065	20,565
Receipts and revenue credited to the Vote	5,093	3,815	3,335
Net budgetary expenditure	24,122	20,250	17,230

For the fiscal year 1984-85, proposed operating expenditures will be $3.87 million over the 1983-84 forecast. This represents an increase of 19.1%.

2. Personnel Expenditures

Personnel expenditures account for 27.0% of the total operating expenditures for the Scientific and Technical Information Program. This includes the statutory contributions to employee benefit plans. Figure 9 shows the person-years and annual salary by category.

Figure 9: Authorized Person-Years and Average Annual Salary by Category

	Authorized Person-Years			Current Salary Range		1984-85 Average Salary Provision
	84-85	83-84	82-83			
Executive						
Senior Management	2	2	2	55,300	72,500	69,596
Scientific and Professional						
Research Officers and Research Council Officers	8	7	7	21,259	65,396	50,172
Librarians	65	67	61	19,082	48,310	34,479
Administrative and Foreign Service						
Administrative Services	9	9	8	15,375	53,000	30,980
Information Services	16	16	13	17,049	49,135	30,370
Program Administration			1	-	-	-
Translation	2	2	2	15,715	43,726	34,669
Computer Systems Administration	7	5	5	16,004	56,177	38,561
Financial Administration	3	3	2	24,598	53,500	30,286
Purchasing Services	1	1	1	15,771	50,910	35,519
Technical						
Draftsmen	1	1	1	14,769	32,439	19,080
Administrative Support						
Clerical	117	112	115	12,240	30,230	20,890
Secretarial	6	7	7	12,206	25,298	20,072
Operational	4	4	5	11,102	34,037	21,711
Casuals and others	4	4	4	-	-	18,250

The person-year column displays the forecast distribution by occupational group of the authorized person-years for the program. The average salary column reflects the estimated base salary costs including allowance for collective agreements, annual increments, promotions and reclassifications divided by the person-years for the occupational group. Year-to-year comparison of averages may be affected by changes in the distribution of the components underlying the calculations.

3. Grants and Contributions

A contribution is made to the Canadian Film Institute to maintain a collection of science films and video materials and to operate a distribution service for government departments and for the scientific community in Canada.

Figure 10: Grants and Contributions ($000)

	Estimates 1984-85	Forecast 1983-84	Actual 1982-83
Contribution			
Canadian Film Institute	78	78	74

4. Capital Expenditures

Capital expenditures constitute 0.29% of the total Program expenditures.

B. Cost Analysis

The Scientific and Technical Information Program's 1984-85 Estimates include only those expenditures to be charged to NRC's voted appropriations and statutory payments. Other cost items as well as revenue must be included when considering the actual costs to operate the Program. Figure 11 shows the total net cost of the Program by adding the cost of accommodation provided without charge by Public Works and other services provided without charge by other departments and deducting receipts and revenues credited to this Program.

Figure 11: Net Cost of Program for 1984-85 ($000)

Activity	1984-85 Expenditures	Add Other Costs	Total Cost	Deduct Receipts and Revenue	Total Net Cost	Total 1983-84
Scientific and Technical Information	29,215	2,245	31,460	5,093	26,367	22,351

C. Revenue Analysis

Receipts and revenues credited to the Program are summarized in Figure 12.

Figure 12: Sources of Revenue ($000)

Revenue Source	Estimates 1984-85	Forecast 1983-84	Actual 1982-83
Proceeds from sales of Canadian Journals of Research and other publications	2,013	1,610	1,729
Services			
Canadian on-line enquiry	972	640	446
Canadian selective dissemination of information	927	657	453
Inter-library loan	561	477	452
Health Sciences Resource Centre	483	324	219
Reference	123	94	26
Other	14	13	10
Program total	5,093	3,815	3,335

D. Other Information

1. Databases available through CAN/SDI

Bibliographic database	Printed publication(s)	Producer	Number of Issues per year	CAN/SDI centre
AGRICOLA	Bibliography of Agriculture National Agricultural Library Catalog	U.S. Department of Agriculture (U.S.A.)	12	Agriculture Canada
ASFA	Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts	Cambridge Scientific Abstracts (U.S.A.)	12	CISTI
BIOSIS Previews	Biological Abstracts Biological Abstracts/RRM	BioSciences Information Service (U.S.A.)	48	CISTI
CA Search -mainly organic chemistry	Chemical Abstracts	American Chemical Society (U.S.A.)	26	CISTI
CA Search -mainly inorganic chemistry	Chemical Abstracts	American Chemical Society (U.S.A.)	26	CISTI
CANCERLIT	————	National Cancer Institute (U.S.A.)	12	CISTI
Chemical Titles	Chemical Titles	American Chemical Society (U.S.A.)	26	CISTI
COMPENDEX	Engineering Index Monthly	Engineering Information Inc. (U.S.A.)	12	CISTI
EI Engineering Meetings		Engineering Information Inc.(U.S.A.)	12	CISTI
ERIC	Resources in Education Current Index to Journals in Education.	National Institute of Education (U.S.A.)	24	National Library of Canada
FSTA	Food Science and Technology Abstracts	International Food Information Service (Federal Republic of Germany)	12	Agriculture Canada
GEOREF	Bibliography and Index of Geology Bibliography and Index of Micropaleontology	American Geological Institute(U.S.A.)	12	Geological Survey of Canada
INIS	INIS Atomindex	International Atomic Energy Agency (Austria)	12	Atomic Energy of Canada Limited-Research Company
INSPEC	Physics Abstracts Electrical & Electronics Abstracts Computer & Control Abstracts	Institution of Electrical Engineers (U.K.)	24	CISTI
MARC	National Union Catalog L.C. Proof Slips	Library of Congress (U.S.A.)	52	National Library of Canada
MEDLINE	Index Medicus Index to Dental Literature International Nursing Index	National Library of Medicine (U.S.A.)	12	CISTI
METADEX	Metals Abstracts	Americal Society of Metals (U.S.A.)	12	CANMET
NTIS	Government Reports Announcements and Index	National Technical Information Service (U.S.A.)	26	CISTI
SCI	Current Contents ISI Science Citation Index ISI Non-Journal Literature	Institute for Scientific Information (U.S.A.)	52	CISTI
SSCI	Current Contents ISI Social Sciences Citation Index	Institute for Scientific Information (U.S.A.)	52	National Library of Canada

TOXLINE	Toxicity Bibliography Pesticides Abstracts International Pharmaceutical Abstracts Abstracts on Health Effects of Environmental Pollutants Chemical Abstracts TOX/TIPS Government Reports Announcements and Index	National Library of Medicine (U.S.A.)	12	CISTI

2. Databases on CAN/OLE

Code	Database	Producer	Coverage	Number of Records as of April 1983
BA	BIOSIS Previews	BioSciences Information Service (U.S.A.)	1972/78	1,712,000
BA79	BIOSIS Previews	BioSciences Information Service (U.S.A.)	1979-	1,292,000
CAC	CA Condensates	American Chemical Society (U.S.A.)	Jul 1973/76	2,277,000
CAS77	CA Search	American Chemical Society (U.S.A.)	1977/81	2,201,000
CAS82	CA Search	American Chemical Society (U.S.A.)	1982-	535,000
COAL	Coal Research	IEA Coal Research Technical Information Service (1)	Jul 1979-	52,000
EI	Compendex	Engineering Information Inc. (U.S.A.)	1970-	1,166,000
EIM	EI Engineering Meetings	Engineering Information Inc. (U.S. A.)	Jul 1982-	121,000
GEOREF	Geological Reference File	American Geological Institute (U.S.A.)	1960-	789,000
INIS	INIS Atomindex	International Atomic Energy Agency, Austria (2)	May 1970-	737,000
INSP	INSPEC: Physics, Electrical and Electronics, and Computer and Control Abstracts	Institution of Electrical Engineers (U.K.)	1970-	1,922,000
NTIS	Government Reports Announcements and Index	National Technical Information Service (U.S.A.)	1964-	913,000
AOSI	Alberta Oil Sands Index	Alberta Research Council	1970-	7,400
CANUCS	Union List of Serials in the Social Sciences and Humanities held by Canadian Libraries	National Library of Canada	--	29,000
CODOC	Cooperative Document Project	CODOC Document Group (Guelph)	Pre-Confederation	709,000
ELIAS	Environment Libraries Automated System	Environment Canada	1976-	32,000
IEC	Directory of Federally Supported Research in Universities	National Research Council Canada	1971/72-	109,000
MICROLOG	Microlog Index	Micromedia Ltd.	1979-	9,000
OSN	CISTI Catalogue	National Research Council Canada	1978-	184,000
OSNL	CAN/MARC (Canadian Machine-Readable Cataloguing)	National Library of Canada	1973-	192,000
OVT	Canadian Transportation Documentation System	Transport Canada	1968-	102,000
UNISN	Union List of Scientific Serials in Canadian Libraries	National Research Council Canada	--	51,000

(1) Contains Canadian input from the Canada Centre for Mineral and Energy Technology.
(2) Contains Canadian input from Atomic Energy of Canada Limited.

3. Databases on MEDLARS (Medical Literature Analysis and Retrieval System)

Database	Subject(s)	Producer	Coverage	Records as of March 1983	Updates(1)
AVLINE	Biomedical Audiovisual Programs	National Library of Medicine (U.S.A.)	1976-	11,363	W
BIOETHICSLINE	Bioethics	Kennedy Institute of Ethics, Georgetown University	1973-	14,200	Q
CANCERLIT	Cancer	National Cancer Institute (U.S.A.)	1963-	339,565	M
CANCERPROJ	Cancer Research Projects	National Cancer Institute (U.S.A.)	1978/81	21,117	Q
CATLINE	U.S. National Library of Medicine Monograph Catalogue	National Library of Medicine (U.S.A.)	1965-	900,000	W
CHEMLINE	Chemical Dictionary	National Library of Medicine/Chemical Abstracts Service (U.S.A.)	--	500,043	B
CLINPROT	Clinical Cancer Protocols		--	3,000	Q
HEALTH	Health Administration Planning	National Library of Medicine/American Hospital Association (U.S.A.)	1975-	227,000	M
HISTLINE	History of Medicine	National Library of Medicine/History of Medicine Div. (U.S.A.)	1970-	52,000	Q
MEDLINE	Clinical Medicine, Biomedical Research, Nursing, Dentistry	National Library of Medicine (U.S.A.)	1966-	4,000,000	M
MESH VOC	Medical Subject Headings	National Library of Medicine (U.S.A.)	--	46,000	A
NAME AUTHORITY	U.S. National Library of Medicine Name Authority File	National Library of Medicine (U.S.A.)	--	142,000	M
POPLINE	Population	Population Information Program, Johns Hopkins University and Center for Population and Family Health, Columbia University (U.S.A.)	1970-	100,000	M
RTECS (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances)	Toxicity Data	National Institute for Occupational Safety & Health (U.S.A.)	1979-	57,085	Q
SDILINE	Current Update to MEDLINE	National Library of Medicine (U.S.A.)	Current Month	25,219 (Approx.)	M
SERLINE	U.S. National Library of Medicine Serial Catalogue	National Library of Medicine (U.S.A.)	--	40,760	M
TDB (Toxicology Data Bank)	Toxicity Facts and Data	National Library of Medicine (U.S.A.)	--	4,021	Q
TOXLINE	Toxicology	National Library of Medicine (U.S.A.)	1965-	2,816,481	M

(1) Updates A-Annual
B-Bimonthly
M-Monthly
Q-Quarterly
W-Weekly

Conseil national de recherches Canada

Budget des dépenses 1984–1985

Partie III

Plan de dépenses

Les documents budgétaires

Le Budget des dépenses du gouvernement du Canada est divisé en trois parties. Commençant par un aperçu des dépenses totales du gouvernement dans la Partie I, les documents deviennent de plus en plus détaillés. Dans la Partie II, les dépenses sont décrites selon les ministères, les organismes et les programmes. Le document renferme aussi le libellé proposé des conditions qui s'appliquent aux pouvoirs de dépenser qu'on demande au Parlement d'accorder. Dans la Partie III, on fournit des détails supplémentaires sur chacun des ministères ainsi que sur leurs programmes surtout axés sur les résultats attendus en contrepartie de l'argent dépensé.

Dans le Guide du Budget des dépenses du gouvernement du Canada, vous trouverez d'autres conseils sur la façon de repérer les renseignements qui paraissent dans chacune des parties.

L'introduction des documents de la Partie III s'échelonne sur une période de quatre ans. Les instructions sur la façon de se procurer ces documents se trouvent sur le bon de commande qui accompagne le Budget des dépenses principal.

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1984

En vente au Canada par l'entremise de nos

agents libraires agréés
et autres librairies

ou par la poste au:

Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnements et Services Canada
Ottawa, Canada, K1A 0S9

N° de catalogue BT 31-2/1985-III-63 Canada: $12.00
ISBN 0-660-53409-6 à l'étranger: $14.40

Prix sujet à changement sans avis préalable

Budget des dépenses 1984-85

Partie III

Conseil national
de recherches du Canada

Préface

Le présent document comporte les plans de dépenses portant sur les deux programmes du Conseil national de recherches (CNRC): le Programme de recherches scientifiques et industrielles et le Programme d'information scientifique et technique. Le document est divisé en trois chapitres. Le premier comprend une introduction au CNRC et le résumé des deux programmes. Les deux autres constituent les plans des dépenses de chaque programme. Des extraits de la partie II du budget des dépenses sont inclus dans les chapitres 2 et 3 pour assurer le lien avec les autres documents du budget.

Le plan de dépenses portant sur le Programme de recherches scientifiques et industrielles est divisé en trois sections un peu plus détaillées de l'une à l'autre. La section I présente un aperçu du Programme, et des renseignements sur la situation actuelle du Programme. La section II analyse chaque activité et poursuit des détails particuliers sur les résultats prévus dans la prochaine année financière. La section III expose en détail les coûts et les ressources du Programme et fournit des analyses spéciales qui permettront de mieux le comprendre.

Le plan des dépenses portant sur le Programme d'information scientifique et technique est divisé en deux sections. La section I présente un aperçu du Programme et comprend une description et des renseignements sur les données de base, les objectifs et la perspective de planification du Programme ainsi que sur son rendement, lequel justifie les ressources demandées. La section II fournit de plus amples renseignements sur les coûts et les ressources, ainsi que des analyses spéciales dont le lecteur pourrait avoir besoin pour bien comprendre le programme.

Le plan des dépenses a été conçu de façon à permettre de trouver rapidement les renseignements particuliers. La table des matières sert de guide détaillé du contenu de chaque section. Le plan comprend aussi un tableau des besoins financiers qui renvoie à des renseignements plus détaillés aux pages de la section II.

Tables des matières

Résumé du Ministère	1-1
Programme de recherches scientifiques et industrielles	2-1
Programme d'information scientifique et technique	3-1

Résumé du Ministère

Rôle et responsabilités

Le mandat du Conseil national de recherches (CNRC) est établi par la Loi sur le Conseil national de recherches qui autorise le CNRC a entreprendre, à aider ou à promouvoir des recherches scientifiques et industrielles. De façon plus précise, la Loi autorise le CNRC à fournir et à faire fonctionner des installations et à les mettre à la disposition des firmes industrielles, des organisations ou des personnes; à établir, à diriger et à conserver une bibliothèque scientifique nationale; à publier, à vendre ou à distribuer de l'information scientifique et technique avec l'approbation ministérielle; à entreprendre des travaux de développement et des expériences visant à l'amélioration des processus, méthodes ou produits dans les arts utiles et la fabrication à des fins scientifiques; à diriger et à administrer les observatoires d'astronomie du gouvernement fédéral.

Conformément à son mandat, le CNRC entreprend des activités de recherche et de développement en sciences et en génie pour répondre aux besoins économiques et sociaux. Ces activités englobent les travaux dans les domaines de l'avancement de la connaissance, du bâtiment et de la construction, de l'énergie, de l'environnement, de l'alimentation et de la foresterie, de la santé, de la technologie industrielle, de la recherche dans le secteur public, de l'espace et des transports.

Le CNRC fournit aussi une aide technique directe à l'industrie et il appuie financièrement les sociétés qui entreprennent des projets de recherche innovatrice et les industries qui acquièrent des technologies mises au point dans les laboratoires gouvernementaux. Le CNRC établit et maintient les normes physiques; il exploite et met à la disposition de l'industrie, des gouvernements et des universités les installations nationales scientifiques et de génie; il conserve la collection nationale des données scientifiques et techniques et il exploite un réseau de services d'information scientifique et technique à l'échelle nationale.

Le CNRC s'acquitte de ce rôle multiple par l'intermédiaire du programme fédéral des sciences et de la technologie (S-T). Les ressources du CNRC sont incluses dans les enveloppes du développement économique et régional et de l'énergie.

Organisation et programmes

La loi d'administration financière décrit le CNRC comme une société de la Couronne (corporation de département, annexe B, selon la définition donnée dans la Loi sur l'administration financière). Son conseil directeur est constitué d'un président et de 21 membres nommés par le gouverneur en conseil. Le Conseil comporte des représentants des secteurs industriel, universitaire et gouvernemental de toutes les régions du Canada et il constitue un organisme de compétence scientifique et gestionnel très diversifié. Le CNRC est responsable

devant le Parlement par l'intermédiaire du ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie.

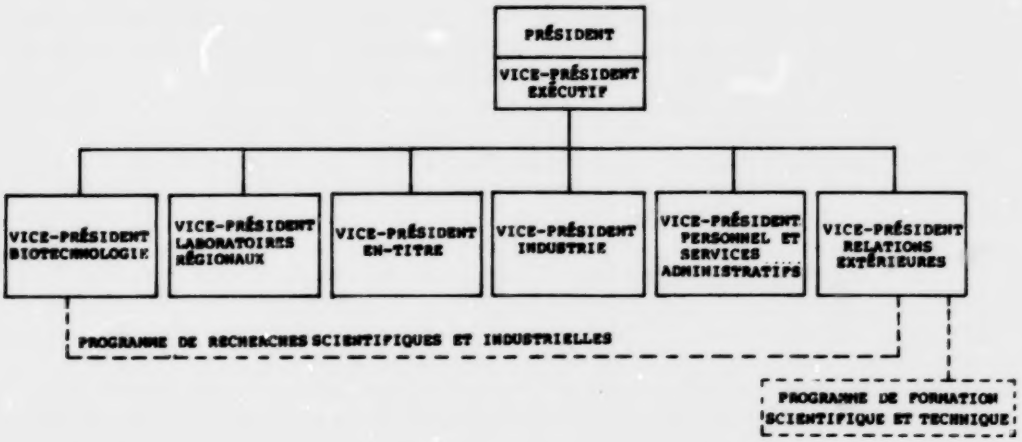
Le président du Conseil directeur est aussi le directeur général de l'organisme. L'organigramme du CNRC est illustré au tableau 1. Le vice-président exécutif est aussi agent principal des finances et de l'ensemble des programmes, des opérations et des dépenses.

Les six vice-présidents, qui sont sous l'autorité du vice-président exécutif, sont chargés des activités du Programme de recherches scientifiques et industrielles et du Programme d'information scientifique et technique.

Les activités de recherche et de développement du CNRC et les opérations des installations nationales sont menées dans un certain nombre de divisions ou d'instituts et sont organisées surtout en fonction des sciences et du génie. Les directeurs de ces divisions sont sous l'autorité des trois vice-présidents des laboratoires: le vice-président, laboratoire en titre, le vice-président, laboratoires régionaux et le vice-président, biotechnologie. Le vice-président, laboratoire en titre est directement responsable de tous les laboratoires situés à Ottawa, à l'exception des laboratoires de biotechnologie. En réponse aux politiques gouvernementales en matière d'expansion économique régionale et d'investissement dans les technologies clés, le CNRC a créé récemment deux nouveaux postes de vice-président, l'un pour les laboratoires régionaux et l'autre pour la biotechnologie. Le vice-président, laboratoires régionaux est responsable du développement et du fonctionnement de tous les grands laboratoires régionaux, à l'exception des instituts de biotechnologie à Saskatoon et à Montréal. Le vice-président, biotechnologie est responsable de la recherche et du développement en matière de biotechnologie, ainsi que de la participation du CNRC à la Stratégie nationale de biotechnologie annoncée récemment.

Le fonctionnement des programmes de développement industriel du CNRC est du ressort du vice-président, industrie. Ces programmes comprennent le Programme d'aide à la recherche industrielle qui fournit des conseils techniques à l'industrie par l'intermédiaire d'un réseau de bureaux et qui appuie financièrement la recherche et le développement menés dans les laboratoires industriels ou pour ceux-ci, et le Programme des projets "Industrie-Laboratoires" qui appuie financièrement les projets en collaboration, en vue du transfert à l'industrie de la technologie mise au point dans les laboratoires gouvernementaux. Les programmes constituent des éléments très importants dans l'atteinte de l'objectif gouvernemental qui est d'accroître la recherche et le développement au niveau industriel.

Tableau 1: Organigramme du Conseil national de recherches du Canada



Le vice-président, relations extérieures est responsable des relations entre le CNRC et les universités, les gouvernements provinciaux, les gouvernements et les organismes des autres pays. Le Programme d'information scientifique et technique est aussi de la compétence du vice-président, relations extérieures. Ce dernier est responsable de la collection nationale des données scientifiques et techniques ainsi que des services d'accès et de maintien de la collection à l'échelle nationale. Il est aussi responsable des revues scientifiques canadiennes qui publient les rapports de découvertes scientifiques.

Le vice-président, personnel et services administratifs est responsable du maintien des infrastructures du CNRC, y compris les installations matérielles et tout ce qui concerne le personnel.

Plan de dépenses

Le tableau 2 présente le plan de dépenses du Conseil national de recherches et de ses deux programmes. Toutes les dépenses proposées sont des dépenses budgétaires.

Tableau 2: Plan de dépenses du CNRC (en milliers de dollars)

	Budget des dépenses 1984-1985	Prévu 1983-1984	Différence $	Différence %	Détails à la page
Programme de recherches scientifiques et industrielles	478,256	400,125	78,131	19.5	2-1
Programme d'information scientifique et technique	24,122	20,250	3,872	19.1	3-1
Total du budgétaire	502,378	420,375	82,003	19.5	

Priorités

En vue de faciliter et d'aider la reprise économique, le gouvernement fédéral a établi un certain nombre de politiques qui visent, en particulier, à éliminer les écarts économiques régionaux par le développement des ressources régionales et l'amélioration de la compétitivité et des connaissances techniques de l'industrie canadienne en accentuant la recherche et le développement. Dans le cadre de ces politiques, le Conseil national de recherches a donné la priorité aux domaines suivants:

Le développement des nouvelles technologies: La période économique difficile des dernières années et la balance du commerce de plus en plus défavorable dans le secteur de la haute technologie au Canada ont accentué la nécessité de poursuivre le développement de nouvelles technologies ou l'amélioration de technologies actuelles qui se fondent sur les forces existantes et qui permettront de surmonter les faiblesses de l'infrastructure industrielle. Le CNRC poussera la recherche dans les domaines clés de la technologie, c'est-à-dire de la biotechnologie et de la technologie manufacturière avancée. Un appui accru au Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) permettra une plus grande expansion des initiatives de recherche et de développement de l'industrie canadienne.

Les développements technologiques régionaux: Une plus grande importance sera donnée aux possibilités de développement technologique régional. Les buts immédiats comprennent la création de grandes installations de recherche dans le domaine de la technologie manufacturière avancée à Winnipeg et de la recherche biotechnologique à Montréal, ainsi que l'agrandissement de l'installation actuelle de Saskatoon aux fins de recherche dans le domaine de la biotechnologie des plantes. Le service consultatif régional du PARI s'étendra à toutes les provinces qui seront dotées d'un bureau régional en vue d'offrir conseils et appui à l'industrie locale et de l'aider à résoudre ses problèmes techniques. Ces mesures permettront d'accroître la recherche régionale et le développement technologique.

Plan de dépenses du Programme de recherches scientifiques et industrielles

1984-1985

Table des matières

Extraits de la Partie II du Budget des dépenses 2-4

Section I
Aperçu du Programme

A. Points saillants 2-5
B. Etat financier récapitulatif par activité 2-7
C. Données de base 2-9
   1. Introduction 2-9
   2. Mandat statutaire 2-10
   3. Objectif du Programme 2-10
   4. Organisation du Programme 2-11
D. Perspective de planification 2-13
   1. Contexte 2-13
   2. Initiatives 2-14
   3. Efficacité du Programme 2-15

Section II
Analyse par activité

A. Compétence nationale dans les domaines des sciences naturelles et du génie 2-20
B. Recherches portant sur des problèmes d'importance économique et sociale 2-25
C. Recherches en appui direct de l'innovation et du développement industriels 2-33
D. Services nationaux 2-44
E. Recherches et services relatifs à la normalisation physique 2-51
F. Services de soutien administratif et spéciaux 2-54

Section III
Renseignements supplémentaires

A. Analyse par article 2-58
   1. Dépenses par article 2-58
   2. Dépenses en personnel 2-59
   3. Dépenses en capital 2-61
   4. Subventions et contributions 2-64
B. Analyse des coûts 2-66
C. Analyse des recettes 2-67
D. Renseignements complémentaires 2-68
   1. Services nationaux 2-68
   2. Mécanismes de révision extérieurs au CNRC 2-73

Extraits de la Partie II du Budget des dépenses

Autorisation

Le Conseil national de recherches demande l'autorisation de dépenser $462,215,000 pour administrer le Programme de recherches scientifiques et industrielles au cours de l'année financière 1984-85. D'autres dépenses, estimées à $16,041,000, à inscrire au titre des avantages sociaux des employés, seront engagées en vertu des crédits statutaires existants.

Besoins financiers par crédit

	BUDGET DES DÉPENSES		
	1984-85	1983-84	Différence
	$	$	$
Budgétaire			
Crédit 5—Recherches scientifiques et industrielles-Dépenses de fonctionnement	218,323,000	202,577,000	15,746,000
Crédit 10—Recherches scientifiques et industrielles-Dépenses en capital	127,428,000	81,551,000	45,877,000
Crédit 15—Recherches scientifiques et industrielles-Subventions inscrites au Budget, contributions et autorisation de prendre, pour l'année financière en cours, des engagements pour l'aide à l'industrie canadienne pour la recherche appliquée et l'innovation technologique de $48,100,000	116,464,000	106,697,000	9,767,000
(Libellé tel qu'il paraissait précédemment dans la Loi no 2 de 1983-84 portant affectation de crédits)			
Statutaire—Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	16,041,000	14,182,000	1,859,000
Total du Programme	478,256,000	405,007,000	73,249,000

Section I
Aperçu du Programme

A. Points saillants

Expansion des instituts régionaux: Le CNRC continuera d'accélérer la construction des trois instituts financés par le programme spécial de relance. Le CNRC poursuivra également l'élargissement des programmes de recherches et de développement associés qui visent à l'amélioration des capacités technologiques et de la productivité dans l'industrie partout au Canada. Ce sont:

- l'Institut de technologie en production industrielle à Winnipeg, qui devrait être achevé en 1986 et qui coûtera 41.4 millions de dollars;
- l'Institut de recherche biotechnologique à Montréal, qui devrait être achevé en 1986 au coût total de 61 millions de dollars; et
- l'agrandissement de l'Institut de biotechnologie des plantes, à Saskatoon, qui devrait être terminé en 1984 au coût de 6 millions de dollars.

Développement technique régional: Le gouvernement a approuvé l'expansion du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI), à raison de 30 années-personnes supplémentaires et 10 millions de dollars de plus annuellement, afin d'accélérer le développement de la technologie dans toutes les régions du Canada. On ouvrira sept nouveaux bureaux régionaux, c'est-à-dire que chaque province sera dotée d'un bureau du PARI, ce qui permettra au CNRC d'offrir rapidement des conseils techniques et de l'aide financière au niveau local. En outre, le CNRC augmentera ses contributions aux organismes de recherche provinciaux (ORP). Le total du personnel ORP qui travaille au nom des services des relations extérieures du PARI passera donc de 44 personnes à 74 personnes. (Pour de plus amples renseignements sur le PARI, voir les pages 2-40 à 2-42.)

Appui des technologies clés: Il est important de noter que les besoins en ressources de l'Institut de technologie en production industrielle comprennent un financement significatif à l'appui des activités extra-muros. Ces fonds (8 millions de dollars) serviront au développement et à l'utilisation des connaissances techniques de l'industrie et des universités par l'intermédiaire de marchés de services de recherche. Des mécanismes comme celui du Programme des projets "Industrie-Laboratoires" (PPIL) fourniront des fonds pour amortir les coûts de transfert à l'industrie de la technologie mise au

point dans les nouveaux instituts. Ces technologies permettront à l'industrie canadienne d'améliorer sa productivité manufacturière en introduisant des techniques comme la robotique et la gestion informatique de pointe. Le gouvernement a accordé une augmentation des ressources du PPIL (7.7 millions de dollars) afin de développer les activités des réseaux de biotechnologie qui sont des éléments importants de la stratégie biotechnologique nationale.

Programme des astronautes canadiens: Par l'intermédiaire d'un Comité d'étude interministériel qui dirige l'ensemble du programme, le CNRC est responsable de l'entraînement de six astronautes canadiens, choisis parmi 4,000 candidats afin de participer à des missions de la navette spatiale américaine. (Pour de plus amples renseignements, voir la page 2-38.)

B. État financier récapitulatif par activité

Tableau 1: État financier récapitulatif par activité (en milliers de dollars)

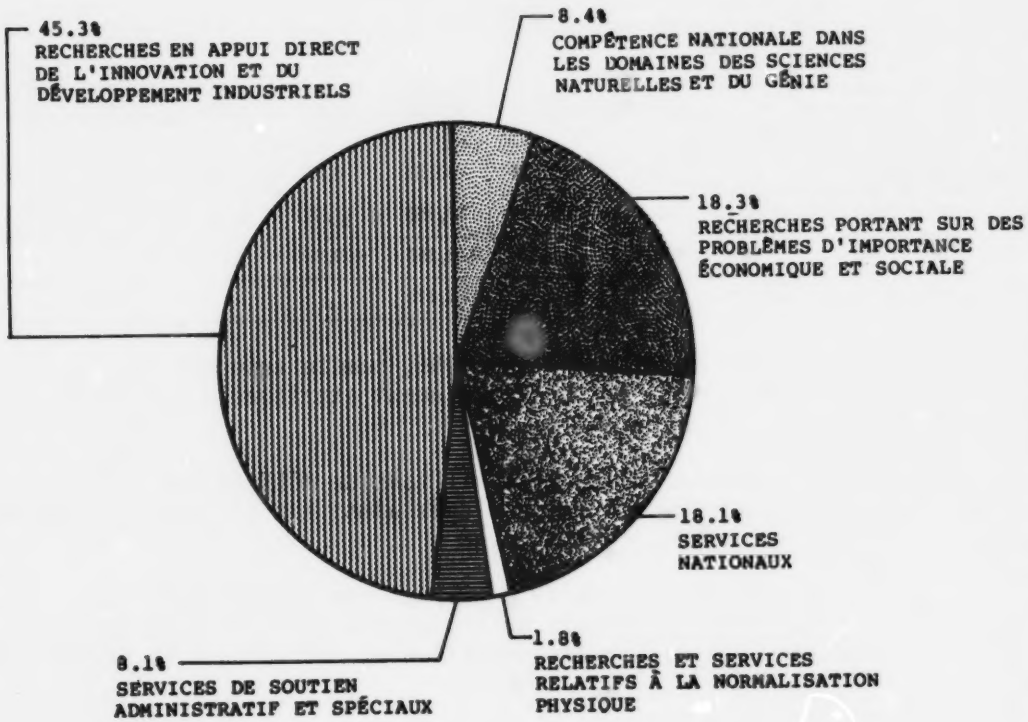
	Budget des dépenses 1983-1984			Prévu 1983-1984			
	Dépenses	Recettes à valoir sur le crédit	Dépenses nettes	Dépenses	Recettes à valoir sur le crédit	Dépenses nettes	Détails à la page
Compétence nationale dans le domaine des sciences naturelles et du génie	40,220	38	40,182	37,746	36	37,710	2-20
Recherches portant sur des problèmes d'importance économique et sociale	88,635	901	87,734	83,120	858	82,262	2-25
Recherches en appui direct de l'innovation et du développement industriels	217,594	1,281	216,313	159,874	880	158,994	2-33
Services nationaux	90,060	3,361	86,699	79,111	2,603	76,508	2-44
Recherches et services relatifs à la normalisation physique	8,963	191	8,772	8,097	182	7,915	2-51
Services de soutien administratif et spéciaux	44,018	5,462	38,556	41,938	5,202	36,736	2-54
	489,490	11,234	478,256	409,886	9,761	400,125	
Années-personnes autorisées			3,270			3,210	

L'augmentation des besoins en 1984-1985, compte tenu des dépenses prévues pour 1983-1984, est principalement attribuable aux facteurs suivants:

- une augmentation de 19.5 millions de dollars des salaires, des avantages sociaux des employés ainsi que des autres dépenses, en raison de l'inflation.
- une augmentation de 39.0 millions de dollars dans les principaux mouvements de trésorerie des instituts de biotechnologie et de l'Institut de technologie en production industrielle.
- une augmentation de 1.0 million dollars pour le Programme d'aide à la recherche industrielle.

- une augmentation de 4.0 millions de dollars dans le PPIL, pour la Stratégie nationale de biotechnologie.
- une augmentation de 6.8 millions de dollars dans les ressources de fonctionnement de l'Institut de technologie en production industrielle.
- une augmentation de 1.2 millions de dollars dans le financement du Comité de la recherche et du développement énergétiques.

Tableau 2: Pourcentage de la répartition par activité du Budget des dépenses de 1984-85 (en dollars)



C. Données de base

1. Introduction

Le Programme de recherches scientifiques et industrielles est le véhicule qui permet au Conseil national de recherches de remplir son rôle comme premier organisme de recherche et de développement du gouvernement fédéral. Le Programme entreprend des travaux de recherche et de développement dans les domaines des sciences naturelles et du génie à l'appui des priorités et des objectifs scientifiques et technologiques gouvernementaux. Les objectifs des dernières années mettaient l'accent sur l'autosuffisance énergétique, un engagement envers la recherche spatiale, l'accroissement de la recherche et du développement, surtout dans l'industrie, et le développement des capacités régionales. Les priorités immédiates du CNRC font partie du contexte d'appui continu à l'infrastructure scientifique et technologique nationale par l'intermédiaire des activités comme celles du maintien de la compétence et de l'expertise nationale, du fonctionnement des installations nationales, des travaux relatifs aux normes physiques, de travaux techniques à l'appui des organismes de réglementation et de travaux sur les problèmes d'importance sociale.

Le Programme est un complément aux activités des ministères gouvernementaux qui entreprennnent de la recherche scientifique dans le cadre de leurs missions particulières. Prenons par exemple le domaine de la communication où le CNRC ne fait pratiquement pas de recherche, puisque celle-ci est effectuée par le ministère des Communications.

Le Programme encourage aussi les sciences et le génie. On incite le public à s'intéresser aux sciences et à la technologie par des moyens comme la Journée annuelle du CNRC ou des publications telles Dimension Science, une revue de vulgarisaton des découvertes scientifiques récentes, ainsi que par la publicité qui entoure certains programmes, comme le Programme des astronautes canadiens.

Les programmes d'appui industriel du CNRC visent à stimuler la recherche en sciences et en génie et son application aux besoins économiques et sociaux canadiens. Les programmes aident financièrement les sociétés qui entreprennent de la recherche innovatrice. Ils favorisent aussi l'amélioration des compétences techniques de l'industrie appuyant le transfert des technologies développées dans les laboratoires gouvernementaux et en fournissant des conseils d'ordre technique à l'industrie. Les laboratoires du CNRC apportent aussi une aide importante à l'industrie canadienne par l'introduction de meilleures méthodes, de nouveaux produits et de nouvelles techniques. L'aide directe à l'industrie consiste à aider les entreprises à résoudre leurs problèmes techniques par des projets en collaboration et des marchés de services en recherche industrielle.

2. Mandat statutaire

La Loi sur le Conseil national de recherches constitue le mandat statutaire pour toutes les opérations du Programme de recherches scientifiques et industrielles. En vertu de cette Loi, le Programme a pour mandat d'entreprendre, d'assister et de promouvoir les recherches scientifiques et industrielles.

3. Objectif du Programme

Objectif: Créer et acquérir des connaissances scientifiques et techniques pour répondre aux besoins canadiens en matière de développement économique, régional et social et en promouvoir l'application.

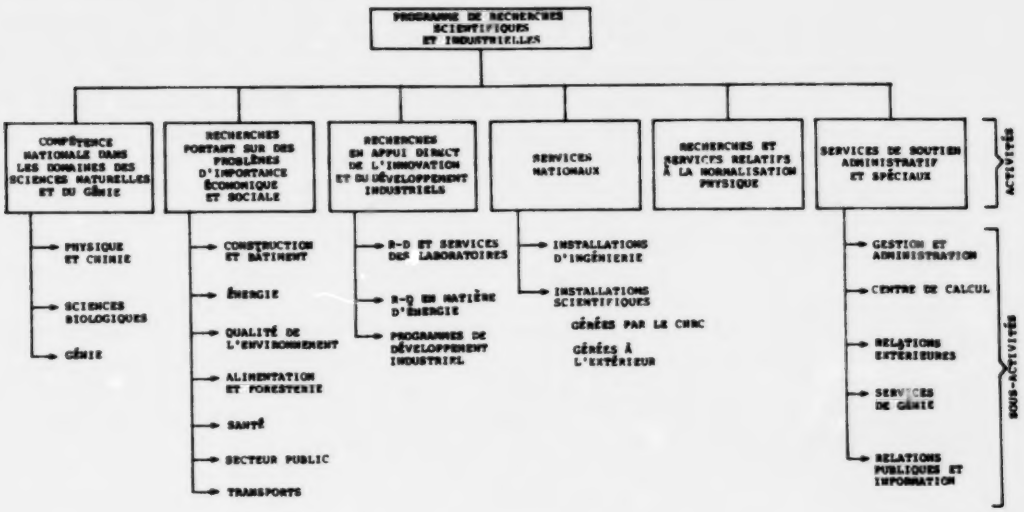
Sous-objectifs:

- créer au Canada un milieu propice à la quête de nouvelles connaissances scientifiques et techniques;
- encourager la création au sein de l'industrie canadienne, d'un potentiel solide et durable de développement dans le domaine scientifique et technique, contribuer à son acquisition et y apporter l'appui nécessaire;
- créer et maintenir le potentiel requis pour répondre rapidement et efficacement au besoins futurs en matière de compétence scientifique, de savoir-faire technique et d'analyse en profondeur des problèmes scientifiques et technologiques, sur les plans national et international;
- acquérir et maintenir le potentiel et les compétences nécessaires pour exécuter les principaux programmes de recherche et développement scientifiques et technologiques en vue de répondre aux priorités et aux besoins nationaux anticipés;
- répondre aux besoins canadiens en ce qui concerne les normes et les critères ainsi que les installations nationales majeures destinées à la recherche scientifique et technique;
- contribuer à la satisfaction des besoins régionaux en matière de recherche et de développement dans le domaine des sciences et de la technologie, d'une manière coordonnée et efficace, avec la collaboration des organismes de recherche fédéraux et provinciaux, les universités et les industries au niveau local.

4. Organisation du Programme

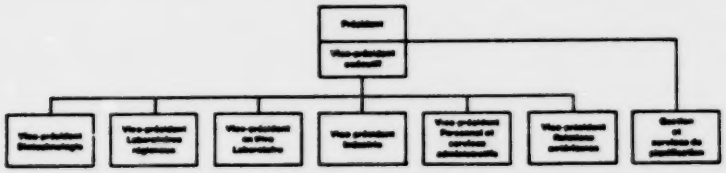
Structure des activités: Le tableau 3 illustre les six activités du Programme, ainsi que les sous-activités qui en découlent.

Tableau 3: Structure des activités



Structure organisationnelle: Le rapport entre l'organisation et la structure des activités est illustré au tableau 4.

Tableau 4: Ressources (en milliers de dollars) et années-personnes par organisation/activité 1984-85



Total du Programme $	10.221	05.113	212.770	01.700	27.000	1.407	10.200	000.400	
Années-personnes	213	000	1.001	110	400	0	140		3.270

* Comprend les bureaux de la direction, le secrétariat du conseil, le service de l'information et des relations publiques, les services de vérification internes, les services financiers, les services liés aux programmes, le bureau d'évaluation de programmes et la division des systèmes d'information de gestion.

D. Perspective de planification

1. Contexte

L'exécution du Programme se fait dans un contexte international où s'opèrent des changements technologiques et sociaux rapides et où le Canada fait face à une concurrence toujours plus vive sur le marché international. De tous les pays industrialisés, le Canada est le seul qui souffre d'une balance commerciale déficitaire pour ce qui est des produits technologiques, d'un faible accroissement de la productivité et d'une diminution de la contribution relative faite au PNB par le secteur manufacturier. La recherche et le développement sont considérés comme les éléments les plus susceptibles de remédier à cette situation économique défavorable et le Programme effectue, appuie et encourage les travaux de recherche et de développement au Canada. La portée, la nature et la priorité du Programme sont influencés par ces conditions de la façon suivante:

Développement économique: De concert avec les autres ministères et organismes gourvernementaux et l'industrie s'occupant essentiellement de la technologie, le Programme a accru ses efforts pour contribuer à la réalisation des objectifs nationaux d'expansion de l'industrie et d'accroissement de la productivité. Le Programme vise à entreprendre de la recherche fondamentale et appliquée, ainsi qu'à appuyer et à encourager la mise au point de technologies nouvelles ou améliorées, lesquelles présenteront de nouvelles possibilités au secteur industriel.

Développement régional: L'immensité du territoire canadien et la répartition des ressources à travers les diverses régions du Canada constituent des défis considérables pour ce qui est de l'établissement d'une croissance économique équilibrée. Le Canada ne sera pas en mesure d'exploiter à fond ses possibilités économiques tant que de vastes régions du pays demeureront marginalement productives. Le Programme accorde la priorité aux entreprises susceptibles d'accroître les capacités des régions et de permettre le développement économique grâce à l'application des sciences et de la technologie. L'affectation des nouvelles ressources et l'établissement de nouvelles installations visent à contribuer au développement économique régional.

Développement social: Les progrès technologiques rapides sont souvent accompagnés d'effets secondaires indésirables comme la pollution, les nouveaux problèmes de santé et les dangers pour la sécurité publique. Le besoin de préserver et d'améliorer la qualité de la vie devient de plus en plus pressant. Le Programme aide et complète les activités des ministères gouvernementaux qui assument les responsabilités dans ces domaines et fournit les connaissances scientifiques et techniques pertinentes, ainsi que des avis objectifs aux gouvernements, à l'industrie et aux autres organismes.

Participation à l'échelle internationale: Nombre de travaux de recherche exécutés dans le cadre du Programme ne sont pas propres au Canada. La prise de conscience des progrès scientifiques et techniques doit être maintenue afin d'assurer la compétitivité et de tirer le meilleur parti possible des recherches effectées dans d'autres pays. Le Programme encourage l'échange international d'idées et de découvertes aussi bien dans le domaine de la recherche fondamentale que dans celui de la recherche appliquée. La collaboration et la participation dans des entreprises comme les programmes spatiaux américains et européens ont procuré des avantages considérables à la fois aux scientifiques et à l'industrie, au Canada. Une autre raison de participer à l'échelle internationale est la possibilité qui est fournie aux scientifiques canadiens de suivre de près l'évolution des connaissances dans leurs domaines.

2. Initiatives

Pour tenir compte du contexte et pour appuyer l'application de la politique technologique du gouvernement, le Programme entreprendra les importantes initiatives suivantes au cours de l'année 1984-85:

Technologie de fabrication: Le Programme des projets spéciaux de relance a financé la construction d'un nouvel institut du CNRC pour la technologie manufacturière. La construction de l'Institut de technologie en production industrielle à Winnipeg coûtera 41.4 millions de dollars et sera achevée en 1986.

Les activités de l'Institut porteront sur la recherche appliquée et le développement dans les domaines de la technologie de pointe, y compris la conception assistée par ordinateur, la robotique et les capteurs automatisés, l'intelligence artificielle et les systèmes souples de fabrication.

Biotechnologie: Le programme gourvernemental des projets spéciaux de relance a financé la construction de deux laboratoires de biotechnologie, dont le coût total en immobilisation atteindra 67 millions de dollars. La construction de l'Institut de recherche biotechnologique (Montréal) prendra fin en 1986 et coûtera 61 millions de dollars. L'Institut de biotechnologie des plantes (anciennement le laboratoire régional des Prairies) de Saskatoon sera agrandi à un coût de 6 millions de dollars. L'expansion prendra fin en 1984. Le laboratoire s'intéressera surtout aux aspects biotechnologiques qui revêtent la plus grande importance pour l'industrie et l'économie canadienne.

3. Efficacité du Programme

L'efficacité du Programme doit être évaluée compte tenu du degré de réalisation des objectifs de création, d'acquisition et de promotion des connaissances en développement économique, régional et social. Parmi les facteurs clés dont il faut tenir compte, il convient de mentionner la pertinence et la qualité des travaux entrepris dans le domaine de la recherche et du développement, l'ampleur des efforts du Programme pour promouvoir la recherche et le développement dans les secteurs à l'extérieur du gouvernement fédéral et l'efficacité du transfert des technologies nouvelles du secteur public au secteur privé.

Les responsables du Programme doivent, dans une grande mesure, travailler en étroite collaboration avec les autres organismes gouvernementaux, l'industrie privée et les organismes de recherche tant canadiens qu'étrangers afin de s'assurer que les objectifs du Programme sont réalisés. Ainsi, nombre de résultats atteints sont le fruit d'efforts communs et doivent être évalués sous cet angle.

Pertinence et qualité des travaux de R-D: Par suite du risque élevé inhérent à la recherche et au développement et de la longueur de la période requise habituellement pour l'obtention des avantages, il importe que les domaines de recherche à effectuer soient choisis de façon judicieuse. De même, l'évaluation continue de la qualité de la recherche et des progrès réalisés est nécessaire pour s'assurer que les fonds sont affectés aux domaines qui sont susceptibles de procurer le plus grand nombre d'avantages.

Conformément au Système de gestion des secteurs de dépenses, toutes les propositions concernant les nouvelles ressources et initiatives doivent être minutieusement examinées de concert avec les organismes centraux. Dans le cas du CNRC, les organismes centraux sont le ministère d'Etat au Développement économique et régional, le ministère d'Etat chargé des Sciences et de la Technologie, le Bureau du Conseil privé et le Conseil du Trésor. Ces organismes examinent les aspects économiques, scientifiques et techniques de chaque proposition, son degré de conformité avec les priorités, politiques et méthodes du gouvernement et la justesse des niveaux de ressources connexes. Les organismes centraux fournissent au Comité du Cabinet pour le développement économique et régional des conseils propres à l'aider à comparer la proposition aux propositions concurrentes provenant des autres ministères gouvernementaux appartenant à la même enveloppe de financement.

Avant d'être soumises aux fins d'examen par le gouvernement, les propositions du CNRC font l'objet d'un examen rigoureux au sein même du Conseil. Les propositions sont préparées soit par un scientifique en poste au sein du CNRC, soit par un gestionnaire à la suite d'études menées par un groupe de travail et portant sur un sujet particulier, soit par des organismes extérieurs. Ces propositions sont examinées

par le Comité de sélection de programme du CNRC, lequel comité se compose de gestionnaires et de scientifiques des divers départments du Conseil. Le Comité reçoit des résumés, s'entretient avec le représentant de l'auteur de la proposition soumise, cote la proposition selon les critères définis et formule des recommandations au Comité de gestion du CNRC, lequel soumet à son tour un rapport au Conseil pour fins d'approbation.

La pertinence et la qualité des programmes en place sont évaluées par un réseau de comités. Des services d'évaluation et de consultation sont offerts aux cadres du CNRC et au Conseil de direction par les Comités associés et consultatifs, dont la liste est donnée à la section III, sous-section D. Ces comités se composent de scientifiques, d'ingénieurs et des gestionnaires représentant l'industrie, le gouvernement et les universités.

La qualité des travaux exécutés dans les laboratoires du CNRC et la pertinence pour ce qui est des objectifs du Programme sont examinés par un certain nombre de Comités de révision. Chaque division de laboratoire fait l'objet d'un examen fondé sur un cycle de cinq ans. Les membres du Comité sont spécialisés dans les disciplines faisant l'objet de l'étude et proviennent d'organismes extérieurs au Programme, voire même de l'étranger. Le président du Comité de révision siège habituellement au sein du Conseil. Le processus est essentiellement une étude faite par des pairs. Un rapport sur la qualité et la pertinence de la recherche et sur l'efficacité des méthodes est adressé au Conseil. Le Conseil reçoit un an plus tard un autre rapport décrivant les mesures prises en vue de mettre en oeuvre les recommandations du Comité de révision.

La raison d'être du Programme, ses objectifs et son efficacité pour ce qui est de la réalisation des objectifs sont examinés de façon rétrospective par le Bureau d'évaluation des programmes à la lumière des résultats voulus et accidentels atteints par le Programme. Chaque volet du Programme est évalué périodiquement et un rapport est soumis au président. Le rapport peut servir de base à la réaffectation des ressources, à la modification des objectifs du Programme et des critères d'évaluation, à la refonte du volet ou à sa suppression. Le Bureau d'évaluation des programmes a été constitué en 1982 et va bientôt achever ses premières évaluations.

Promotion de la R-D: Un autre aspect important de l'objectif du Programme est la promotion de la recherche et du développement à l'extérieur des laboratoires du gouvernement fédéral. Parmi les moyens utilisés pour atteindre ce but, il convient de mentionner les contributions versées à l'industrie pour la promotion de la recherche et du développement par le truchement du Programme d'aide à la recherche industrielle et du Programme pour les projets "Industrie-Laboratoires"; les contributions accordées aux universités et aux organismes sans but lucratif pour leur permettre d'exploiter d'importantes installations nationales de recherche scientifique, comme

par exemple le TRIUMF (Tri-University Meson Facility) et le CFHT (Télescope Canada-France-Hawaii); l'attribution de contrats de recherche et de développement à l'industrie, à l'université et aux autres secteurs afin d'appuyer tel ou tel domaine de la recherche et du développement, y compris l'énergie, l'environnement, la biotechnologie, la recherche sur les matériaux industriels et la technologie manufacturière de pointe; l'acquisition d'équipements et de dispositifs importants comme par exemple le bras spatial canadien (télémanipulateur) et les autres appareils de recherche spatiale pour l'exécution des travaux de collaborations avec la NASA et l'Agence spatiale européenne. L'accroissement des dépenses du Programme pour les travaux de recherche et de développement exécutés ou dirigés par des entrepreneurs de l'extérieur est une indication des efforts continus du Programme pour promouvoir et appuyer la recherche et le développement au Canada. Le tableau 5 donne un résumé des dépenses effectuées par des entrepreneurs de l'extérieur entre 1980-81 et 1984-85.

Tableau 5: Dépenses de programme (en milliers de dollars) effectuées par des entrepreneurs de l'extérieur

Description	Budget des dépenses 1984-85	Prévision 1983-84	1982-83	1981-82	1980-81
Programmes de développement industriel	74,627	68,931	51,896	43,462	30,464
Installations nationales	27,688	25,598	22,792	19,290	14,806
R et D dans le domaine de l'énergie	42,656	38,063	20,093	11,215	7,569
Programme spatial	15,508	9,015	4,395	3,051	965
Système du télémanipulateur	3,134	2,581	1,441	4,023	8,991
Autres	10,633	10,505	6,782	8,365	5,715
Total	174,246	154,693	107,399	89,406	68,510

Transfert et mise au point de la technologie: Un autre élément d'évaluation de l'efficacité du Programme est la mesure dans laquelle la nouvelle technologie résulte de la collaboration avec l'industrie ou est transmise du secteur public au secteur privé. Bien qu'il n'y ait pas d'indicateurs généraux des effets globaux de la mise au point de nouvelles techniques, il existe plusieurs exemples de cas couronnés de succès. En voici quelques-uns:

Machine pour percer des tunnels: Cette machine est plus rapide et plus sûre d'emploi que les techniques classiques de perforation et de travail aux explosifs. La machine peut perforer les roches dures ou tendres. Elle laisse un trou lisse qui réduit les risques de fuite

d'eau et de gaz. La mise au point de cette machine revêt une très grande importance à la fois pour l'industrie minière et pour la construction de tunnels.

Laser à excimère et laser à colorant excité par excimère: Grâce à ces lasers, une société canadienne a pu obtenir une part importante du marché nord-américain des lasers de recherche. Ce marché était autrefois dominé par une société américaine et une société allemande.

Dispositifs destinés à aider les personnes handicapées: De nombreux dispositifs destinés à aider les personnes handicapées ont été mis au point par le CNRC et sont commercialisés par des firmes du secteur privé. Parmi ces dispositifs, il convient de mentionner le balayeur électronique mis au point par le CNRC pour aider les aveugles à déterminer la valeur des billets de banque et un nouveau modèle de fauteuil roulant pour personnes fortement handicapées.

Mélange de comblement de trous: Le nouveau mélange pour combler les trous dans la chaussée est d'emploi facile, dure plus longtemps et permet l'établissement de joints plus solides.

Chauffage-plasma aux micro-ondes: Cet appareil de chauffage permet de gagner du temps dans les cas d'urgence en chauffant le plasma sanguin beaucoup plus rapidement que le bain-marie classique.

Insuline humaine artificielle: La société autorisée à produire cette insuline s'attend à ce que les ventes d'insuline pure fabriquée au laboratoire se chiffrent à des millions de dollars dans moins de dix ans.

Machine pour l'osmose double (industrie du sirop d'érable): Cette machine, qui a été mise au point par le CNRC, permet de réduire considérablement le coût du combustible nécessaire à la production du sirop d'érable.

Processus perfectionné de préparation du beurre: Deux nouveaux procédés de fabrication du beurre donnent un produit dont le prix de revient est moins élevé que celui fabriqué par les méthodes classiques et qui s'étend plus facilement aux températures du réfrigérateur. Ces procédés rendront le prix du beurre plus compétitif avec celui des produits artificiels de remplacement et devraient procurer des avantages économiques aux agriculteurs et à l'industrie laitière.

Prolongation de la période de conservation des produits laitiers et des produits non laitiers: La recherche effectuée par le CNRC a permis la mise au point de produits laitiers et d'aliments non laitiers qui peuvent être conservés pendant plus de trois mois sans réfrigération.

Dispositif perfectionné de navigation: Ce dispositif à mémoire est moins coûteux, plus efficace et plus facile à utiliser que le matériel classique, plus encombrant.

Processus empêchant le rétrécissement des lainages: La recherche sur ce processus s'est traduite par la construction d'une nouvelle machine, qui est en vendue partout au monde.

Microscope électronique de balayage à forte puissance d'agrandissement: Le microscope peut agrandir les images 300,000 fois, ce qui représente une aide précieuse dans de nombreux domaines de recherche.

Meilleure conception de bateaux à voiles: Un fabricant de bateaux a utilisé des techniques de photogrammétrie pour améliorer le design de ses bateaux à voile. Grâce aux connaissances spécialisées du CNRC, ce fabricant a pu renverser la tendance à la baisse de ses ventes.

Lampe à l'argon utilisée comme soleil artificiel: Le dispositif a été conçu par une société de Vancouver pour le Centre national d'essai d'équipements solaires du CNRC (Mississauga, Ontario). La société prévoit d'importantes ventes sur le marché intérieur et à l'exportation.

Concentration du charbon: Le processus d'agglomération sphérique du CNRC permet la récupération des fines de charbon jadis inutilisables et l'élimination de plus de scories. Il en résulte une meilleure utilisation du charbon. La première usine commerciale, dans une vaste installation de nettoyage du charbon dans l'Est du Canada, entrera en exploitation en 1984.

Section II
Analyse par activité

A. Compétence nationale dans les domaines des sciences naturelles et du génie

Objectif

Favoriser la création au Canada de conditions propices à l'acquisition de connaissances scientifiques et techniques nouvelles; créer et maintenir une capacité de répondre rapidement et efficacement aux besoins futurs en connaissances scientifiques et techniques ainsi qu'en moyens d'analyse détaillée des problèmes scientifiques et techniques à l'échelle nationale et internationale.

Resumé des ressources

La conduite de cette activité nécessite environ 8.4% du montant total des dépenses du Programme pour 1984-85 et 17.6% des années-personnes. Le tableau 6 donne la ventilation des dépenses par activité.

Tableau 6: Dépenses (en milliers de dollars) et années-personnes de l'activité

	Budget des dépenses 1984-85		Prévisions 1983-84		Différence	
	$	A-P	$	A-P	$	A-P
Physique et chimie	20,468	300	19,635	304	833	(4)
Sciences biologiques	10,504	154	10,612	163	(108)	(9)
Génie	9,248	126	7,499	118	1,749	8
Coût brut du Programme	40,220	580	37,746	585	2,474	(5)
Recettes à valoir sur le crédit	38	-	36	-	2	-
Dépenses nettes	40,182	580	37,710	585	2,472	(5)

Les ressources de 1984-85 comprennent 35.2 millions de dollars pour le fonctionnement et 5.0 millions de dollars pour le capital. Les ressources de 1983-84 comprennent 33.2 millions de dollars pour le fonctionnement et 4.5 millions de dollars pour le capital.

Description

L'effort de recherche déployé pour cette activité vise à créer et à maintenir au Canada une compétence dans le domaine des sciences naturelles et du génie, à acquérir des connaissances et à comprendre ce qui est nécessaire aux futures applications dans le domaine des sciences et de la technologie.

Les sciences cherchent à expliquer les effets et phénomènes incompréhensibles à prime abord. Pour être acceptables, ces explications doivent prévoir correctement l'existence d'autres effets découlant des mêmes causes sous-jacentes. Ainsi, de nouvelles connaissances sont obtenues et des applications pratiques sont mises au point.

À cet égard, les activités sont nombreuses et diverses. La réflexion, la lecture, la manipulation de matériaux ou de cellules vivantes dans un laboratoire, l'observation à l'aide de radiotélescopes puissants ou de microscopes électroniques perfectionnés, la construction de modèles mathématiques, l'échange d'informations et d'idées avec d'autres scientifiques, etc., constituent cette activité.

Données sur le rendement et justification des ressources

La norme d'excellence établie par la participation des scientifiques canadiens à la recherche fondamentale est importante pour la réputation et le prestige internationaux du Canada puisqu'elle est indispensable à la plupart des recherches appliquées qui constituent le fondement de toutes les applications futures. Si l'on veut que le Canada atteigne et maintienne une réputation de nation technologiquement avancée et de compétitivité commerciale, ses scientifiques, dans tous les domaines, devront se tenir à la fine pointe des progrès en sciences et consacrer une partie de leur temps à l'étude des découvertes actuelles et y contribuer. "La connaissance pour la connaissance" est également "la connaissance pour la survie", dans un monde technologique de plus en plus complexe.

Cette activité procure au Canada des avantages intangibles mais réels. Parmi ces avantages, il convient de mentionner l'amélioration de la compétence en matière d'utilisation des sciences et de la technologie pour la résolution de problèmes, afin d'anticiper les besoins nationaux ainsi que l'accroissement de l'aptitude à évaluer les nouvelles possibilités offertes au Canada. Si la réputation scientifique et technologique dont jouit le Canada à l'échelle international s'accroît, ses scientifiques auront accès aux découvertes des laboratoires étrangers et la technologie canadienne possèdera la crédibilité nécessaire à sa participation sur le marché intérieur et extérieur.

Au Canada, l'industrie a un besoin urgent d'information scientifique de base ayant trait au processus technologique. Même les sociétés de technologie de pointe ne peuvent consacrer qu'une mince portion de leurs efforts à la R-D fondamentale parce que leurs activités sont surtout concentrées sur la mise au point de produits. Ce n'est que par la recherche à long terme que l'on peut comprendre les données de base d'un problème; l'industrie ne s'intéresse pas à ce type de recherche qui, souvent, ne convient pas aux programmes universitaires, adaptés à un roulement d'étudiants de deuxième et de troisième cycles, et qui ne peut maintenir des programmes complémentaires importants à l'appui de l'industrie ou du transfert de la technologie.

Le CNRC compte sur le travail de ses Comités de révision pour évaluer la qualité de ses travaux de recherche fondamentale (voir section III-D.2). De même, la justification de cette activité dépend dans un grande mesure des produits et résultats des autres activités qu'elle appuie.

Les exemples de succès récents décrits ci-après donnent une idée du type et de la portée des travaux exécutés dans le cadre de cette activité.

Découverte d'un deuxième trou noir: On a formulé la théorie selon laquelle, dans certaines conditions, une étoile peut s'affaisser sous son propre poids dans un espace si étroit que la matière devient tellement déformée, que même la lumière ne peut échapper à la gravitation. Deux astronomes du CNRC et un de leurs collègues américains ont trouvé des preuves de ce que l'on croit être le second trou noir découvert dans l'espace.

Fatigue des métaux: Dans le cadre des études fondamentales portant sur la fatigue à l'intérieur des cristaux simples de métal, l'expérience a montré que la rupture observée est le résultat de la géométrie irrégulière des surfaces provoquée par le processus de la fatigue. L'enlèvement de ce profil rugueux a restauré un cristal d'une résistance deux fois plus forte que celle d'un cristal vierge. Ce résultat entraînera la modification des modèles théoriques et permettera une meilleure connaissance des propriétés des métaux.

Progrès dans le domaine des lasers: Les scientifiques du CNRC ont trouvé le moyen de comprimer les impulsions des lasers de manière à avoir une durée cent fois plus courte que celle qui a été déjà obtenue dans les autres pays du monde. Ces brèves impulsions à haute intensité ouvriront de nouveaux domaines de recherche dans la physique des semi-conducteurs et des plasmas.

Synthèse des gènes: La génétique a permis la reconstruction du gène pour la proinsuline humaine, une chaîne moléculaire géante pouvant comprendre jusqu'à 279 unités chimiques différentes. Cette réalisation constitue un pas de géant vers la production d'insuline humaine pure à l'aide d'agents bactériens.

Structure moléculaire des organismes vivants: Les chercheurs du CNRC ont conçu un nouveau moyen d'observer la chimie des processus naturels des organismes vivants à l'aide d'une technique analytique appelée spectroscopie à résonance magnétique nucléaire. La méthode permet l'étude au niveau moléculaire du métabolisme des médicaments chez la souris. Cette recherche d'avant-garde nous permettra de mieux comprendre le rôle des médicaments comme les antibiotiques et les anesthésiques dans le corps humain.

Dynamique des vagues: La dynamique des vagues causées par le vent est extrêmement complexe et présente de nombreux mystères, même aujourd'hui. Les travaux de recherche ont permis une meilleure compréhension de la dynamique des vagues et la mise au point d'un modèle théorique perfectionné. Ces techniques de modélisation nouvellement conçues sont utilisées maintenant pour la conception et l'exploitation des structures en haute mer.

Une nouvelle forme de matière ?: En étudiant l'interaction entre les ions lourds relativistes et la matière, un physicien du CNRC a découvert un effet qui n'est pas conforme à une règle fondamentale de physique et qui laisse supposer l'existence d'une nouvelle forme de matière.

Corrosion: Les scientifiques se servent d'électrons, de rayons-x et d'ions pour étudier de façon détaillée les processus chimiques et physiques qui se produisent à l'échelle atomique dans les couches superficielles des métaux, pendant la corrosion. Cette recherche fournit de nouvelles informations sur la façon dont le sel influence l'apparition de la corrosion par piqûre et permettra une meilleure prévention de la corrosion dans les années à venir.

Tableau 7: Affectation des ressources (en milliers de dollars) et années-personnes aux domaines de recherche

	1984-85		1983-84		1982-83	
Domaines de recherche	$	A-P	$	A-P	$	A-P
Physique	4,177	56	4,036	57	3,936	60
Chimie	6,950	100	6,565	101	6,538	104
Astrophysique	9,341	144	9,034	146	9,862	156
Sciences biologiques	10,504	154	10,612	163	9,206	167
Recherche en génie	9,248	126	7,499	118	6,428	105
	40,220	580	37,746	585	35,970	592

B. Recherches portant sur des problèmes d'importance économique et sociale

Objectif

L'objectif principal de l'activité est de permettre de poursuivre des programmes de recherche et de développement importants en matière de sciences et de technologie afin de répondre aux priorités et aux besoins nationaux.

Résumé des ressources

Les dépenses de l'activité représentent environ 18.2% des dépenses totales et 24.0% des années-personnes totales du Programme pour 1984-85. Le tableau 8 présente le détail de l'activité.

Tableau 8: Dépenses (en milliers de dollars) et années-personnes de l'activité

	Budget des dépenses 1984-85		Prévision 1983-84		Différence	
	$	A-P	$	A-P	$	A-P
Construction et bâtiment	8,774	138	8,427	142	347	(4)
Energie	50,749	230	47,563	230	3,186	-
Qualité de l'environnement	4,520	51	4,197	51	323	-
Alimentation et Foresterie	7,808	104	7,533	105	275	(1)
Santé	5,420	79	5,117	83	303	(4)
Secteur public	2,357	44	2,167	44	190	-
Transports	9,007	138	8,116	135	891	3
Coût brut du Programme	88,635	784	83,120	790	5,515	(6)
Recettes à valoir sur le crédit	901	-	858	-	43	-
Dépenses nettes	87,734	784	82,262	790	5,472	(6)

Les ressources de 1984-85 comprennent 67.6 millions de dollars pour le fonctionnement, 11.8 millions de dollars pour le capital et 9.2 millions de dollars pour les contributions. Les ressources de 1983-84 comprennent 63.8 millions de dollars pour le fonctionnement, 9.8 millions de dollars pour le capital et 9.6 millions de dollars pour les contributions.

Description

La R-D exécutée en vertu de l'activité est axée sur la solution de problèmes d'importance économique et sociale dans les domaines de la construction et du bâtiment, de l'énergie, de la qualité de l'environnement, de l'alimentation et de la foresterie, de la santé, du secteur public, et des transports.

Construction et bâtiment: La R-D en matière de construction et de bâtiment, principalement entreprise dans la Division des recherches en bâtiment (DBR), est axée sur les problèmes de construction particuliers au Canada, soit les techniques de construction sur le pergélisol et la glace, ainsi que le comportement et le rendement des bâtiments et des matériaux de construction sous les conditions climatiques canadiennes. La DRB est également responsable des normes de construction et du bâtiment comprenant le Code national du bâtiment et le Code national de prévention des incendies.

Énergie: La plus grande partie de la R-D en matière d'énergie est effectuée sous l'égide du Comité interministériel de la recherche et du développement énergétiques. La Division de l'énergie du CNRC dirige et coordonne les travaux entrepris dans diverses divisions de recherche du CNRC ou accorde des contrats et des contributions à cette fin à l'industrie, aux universités et à d'autres organismes au Canada. Les ressources du CNRC servent aussi à appuyer et à compléter la R-D entreprise et gérée sous les auspices du Comité.

Le Comité a assigné au CNRC la responsabilité de coordonner toutes les activités de R-D relatives à l'énergie renouvelable, comprenant l'énergie solaire, éolienne et de biomasse. Le CNRC est également responsable de la gestion de programmes de R-D concernant la fusion thermonucléaire, les pompes de chaleur, la conversion et le stockage de l'énergie, les systèmes à l'hydrogène, les économies d'énergie dans les bâtiments, les sables bitumineux et le charbon de l'Atlantique.

Qualité de l'environnement: Le Laboratoire de recherches de l'Atlantique et la Division de chimie mettent au point des méthodes et produisent des échantillons d'étalonnage pour aider le gouvernement canadien et l'industrie à détecter et à mesurer, au niveau de précision exigé par les lois fédérales et provinciales, des quantités minuscules de substances chimiques et de métaux toxiques tels que les PCB et les dioxines dans les aliments, l'eau de mer, les plantes marines et les sédiments, et dans d'autres domaines de l'environnement. La Division des sciences biologiques met au point des critères scientifiques concernant l'état de l'environnement et étudie les effets du mercure sur les écosystèmes aquatiques. De plus, d'autres divisions effectuent des recherches sur la pollution atmosphérique ainsi que sur la pollution par le bruit.

Alimentation et foresterie: L'Institut de biotechnologie des plantes et le Laboratoire de recherches de l'Atlantique entreprennent la R-D ayant trait à l'alimentation et à la foresterie. La R-D a pour but de mettre au point et d'améliorer de nouvelles lignées végétales et de favoriser leur production et leur utilisation.

Santé: La R-D liée à la santé comprend la mise au point d'appareils électroniques et de dispositifs de communication à l'usage des handicapés physiques; l'étude des problèmes de santé causés par la vibration et le son; la mise au point de dispositifs médicaux et cliniques; et des études sur les mécanismes de réponse et de contrôle biologiques liées au cancer et aux toxines. Les Divisions de génie électrique, des sciences biologiques et de physique exécutent la plus grande partie de ces travaux.

Secteur public: Les Divisions de physique et de génie électrique ainsi que l'Etablissement aéronautique national se chargent de la R-D de ce secteur. Ce travail comprend également la sécurité des transports aériens et la mise au point et l'application des systèmes et des techniques d'enseignement assistées par ordinateur.

Transports: La Division de génie mécanique, l'Établissement aéronautique national, et l'Institut de recherche maritime et sur les navires arctiques entreprennent la plus grande partie de la R-D des transports. Les principaux domaines d'étude portent sur les technologies des transports aériens, maritimes et de surface, y compris les systèmes de transports et les groupes propulseurs, l'amélioration du rendement des aéronefs, la structure des aéronefs et le comportement des matériaux, l'hydrodynamique marine, et les études hydrauliques des rivières, des ports, et des ouvrages au large des côtes. Une grande partie de la R-D dans ce domaine est effectuée dans les installations du CNRC.

Données sur le rendement et justification des ressources

Construction et bâtiment: Les domaines de recherche comprennent la technologie du bâtiment, les codes et les normes de bâtiment, et d'autres domaines tels que le pergélisol, l'ingénierie des avalanches, les tunnels et la construction sous-terraine. Le Tableau 9 fait état des ressources affectées à ces domaines pour les exercices financiers 1982-83, 1983-84 et 1984-85.

Tableau 9: Affectation des ressources (en milliers de dollars) et années-personnes à la R-D de la construction et du bâtiment

	1984-85		1983-84		1982-83	
	$	A-P	$	A-P	$	A-P
Technologie du bâtiment	7,040	110	6,716	113	6,566	120
Codes and normes	1,364	22	1,367	23	1,221	21
Autres	370	6	344	6	310	5
Total	8,774	138	8,427	142	8,097	146

La recherche et le développement dans la technologie du bâtiment sont faites dans les installations intra-muros ou par contrat. Le choix des projets est fondé sur l'urgence de la demande de l'industrie de la construction et de l'opportunité du travail à accomplir, compte tenu de ses applications au Canada. La recherche porte sur les matériaux de construction; les structures du bâtiment; les aspects géotechniques de la construction et du bâtiment; la recherche sur la prévention des incendies; l'énergie et les services publics; les aspects environnementaux des bâtiments, tels que le bruit, le confort et l'éclairage; les aspects socio-économiques de la construction et du bâtiment; et les mesures de rendement des bâtiments.

Par l'élaboration et la distribution du Code national du bâtiment et du Code national de prévention des incendies et des documents connexes, on rend un service important aux gouvernements locaux, à l'industrie canadienne de la construction et au public. Le CNRC donne des avis techniques à ces comités et maintient un secrétariat qui produit et distribue les codes et les documents connexes. Les groupes intéressés à travers le Canada sont invités à présenter des commentaires pour la préparation de ces codes.

Énergie: La R-D en matière d'énergie menée par le gouvernement fédéral se divise en six différents domaines de travail. Le tableau 10 fait état des ressources totales affectées à chacun de ces domaines. Environ 70% des dépenses sont affectées aux projets entrepris par les exécutants de l'extérieur, soit par contrat ou par convention de contribution, tandis que 30% des dépenses sont affectées à la R-D des laboratoires du CNRC et à la gestion des projets extra-muros. Les projets de R-D intra-muros bénéficient du savoir-faire ou des installations des diverses divisions tandis que les contrats de R-D extra-muros sont accordés aux exécutants les mieux qualifiés. Les gestionnaires du programme de recherche et le personnel professionnel des laboratoires du CNRC évaluent les propositions et les résultats des recherches.

Tableau 10: Affectation des ressources (en milliers de dollars) et années-personnes de la R-D en matière d'énergie par tâche

	1984-85		1983-84		1982-83	
Tâche	$	A-P	$	A-P	$	A-P
Économie d'énergie	9,798	73	8,192	72	6,447	66
Combustibles fossiles	485	8	452	8	416	8
Énergie nucléaire	10,434	20	10,815	20	6,607	19
Énergie renouvelable	17,461	74	17,063	74	11,122	71
Combustibles liquides	8,515	30	7,226	30	5,446	28
Énergie classique	4,056	25	3,815	26	2,204	26
Total	50,749	230	47,563	230	32,242	218

Les données du tableau 10 montrent les ressources affectées au CNRC par l'intermédiaire du Comité interministériel de la recherche et du développement énergétiques. Ces ressources se chiffrent à 40.5 millions de dollars et 74 années-personnes en 1984-85. Les ressources du Comité sont affectées aux tâches selon les priorités établies par ce Comité et par les comités des tâches et des programmes. En outre, le CNRC fournit des ressources supplémentaires dans ces domaines afin de compléter le travail et d'entreprendre de la recherche dans des domaines connexes.

Ces travaux portent sur de l'acquisition de connaissances nouvelles en énergie, en sciences et en génie, ainsi que sur des techniques et des technologies qui contribuent à la capacité canadienne de résoudre ces problèmes. Ces travaux sont effectués par le moyen de la démonstration de prototypes de processus, de produits et de systèmes liés à l'énergie et par la conduite d'études de faisabilité techno-économique. Les projets en cours comprennent:

- le chauffage au moyen de l'énergie solaire passive par des fenêtres à haut rendement énergétique;
- une démonstration conjointe avec l'Hydro-Ontario à Atikokan d'une source d'énergie photovoltaïque de 2.4 kW;

- le déploiement d'une génératrice éolienne à axe vertical de 500 kW au site d'essai éolien de l'Atlantique pour que le prototype soit évalué dans des conditions canadiennes de fonctionnement;

- des projets conjoints de recherche avec l'IREQ (Hydro-Québec), sur la fusion thermonucléaire contrôlée par confinement magnétique, et avec l'Hydro-Ontario, sur les techniques d'ingénierie des matières de fusion;

- l'utilisation de l'hydrogène.

Bien que la recherche vise principalement l'autonomie énergétique, elle peut également apporter des avantages économiques. Selon plusieurs études, les perspectives commerciales des systèmes d'énergie éolienne en l'an 2,000 seront de l'ordre d'un milliard de dollars.

Les ressources affectées à cette sous-activité comprennent des contributions de 8.98 millions de dollars employées aux fins suivantes:

Contribution à l'Agence internationale de l'énergie pour la mise en oeuvre d'accords: Des travaux de coopération internationale de R-D sont réalisés sous l'égide de l'Agence internationale de l'énergie; ils permettent la mise au point et l'échange d'information ayant trait aux économies d'énergie et aux énergies renouvelables. Au nom du Canada, le CNRC participe à la mise en oeuvre d'accords de R-D qui ont trait à toutes les grandes activités du CNRC dans le domaine de la R-D en matière d'énergie.

Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ) - Programme de recherche et développement intéressant la fusion thermonucléaire contrôlée par confinement magnétique: Contribution à l'IREQ afin de mettre au point des installations R-D en matière de fusion thermonucléaire contrôlée par confinement magnétique, en vue d'appuyer le programme national de fusion thermonucléaire. Ce programme est axé sur la sensibilisation des scientifiques et la préparation de l'industrie à l'utilisation de la fusion thermonucléaire au Canada, en coopération avec les organisations nationales et internationales.

Recherche sur les matières de fusion: Contributions à l'Hydro-Ontario pour des travaux de coopération en R-D portant sur la recherche au sujet des matières de fusion. L'objectif est d'établir une capacité technique concernant le tritium pour servir de base à l'industrie canadienne et lui permettre d'exploiter les marchés internationaux qui ont besoin de la technologie du tritium.

L'Institut de l'Homme et des ressources pour la mise en opération du site d'essai éolien de l'Atlantique: Cette contribution a pour but d'établir des installations d'essai et d'évaluation du rendement des systèmes d'énergie éolienne et de proposer et de mettre à l'essai des normes de sécurité, de rendement, de fiabilité et de durabilité pour ces systèmes.

Appui à des conférences scientifiques et techniques: Les conférences ayant trait à des domaines particuliers de la R-D en matière d'énergie reçoivent un appui afin de promouvoir l'application des connaissances scientifiques et techniques et d'assurer le transfert de la technologie au sein de la collectivité technique.

Centre de recherche en HTCC au Manitoba (courant continu de haute tension): Cette contribution appuie la mise au point d'une nouvelle génération de simulateurs HTCC qui seront utilisés dans la conception de grandes centrales électriques et de réseaux de distribution. Le progrès technique dans ce domaine aidera l'industrie canadienne.

Qualité de l'environnement: Les domaines de recherche dans cette catégorie comprennent:

- l'établissement et la mesure de paramètres scientifiques;
- la dissémination des polluants;
- la réaction des organismes vivants aux composés toxiques.

Alimentation et foresterie: Les domaines de recherche dans cette catégorie comprennent:

- l'amélioration de nouvelles lignées végétales;
- l'amélioration de la production et de l'utilisation des récoltes.

Santé: Les domaines de recherche dans cette catégorie comprennent:

- les appareils et dispositifs électroniques d'aide aux handicapés physiques;
- les appareils électroniques pour les aveugles;
- la mise au point de dispositifs médicaux et cliniques;

- les réponses biologiques et les mécanismes de contrôle liées, par exemple, au cancer et aux toxines.

Secteur public: Cette catégorie comprend:

- la sécurité des transports aériens;
- l'enseignement assisté par ordinateur (EAO).

Transports: La R-D porte sur les transports aériens, maritimes et de surface. Le tableau 11 montre l'affectation des ressources à cet égard pour les exercices financiers 1982-83, 1983-84 et 1984-85. Les laboratoires du CNRC exécutent la plus grande partie des travaux.

Tableau 11: Affectation des ressources (en milliers de dollars) et années-personnes à la R-D en matière de transports

	1984-85		1983-84		1982-83	
Domaine de R-D	$	A-P	$	A-P	$	A-P
Transport aérien	3,680	56	3,394	56	3,037	56
Transport maritime	2,987	47	2,578	43	1,619	33
Transport de surface	2,340	35	2,144	36	2,067	36
	9,007	138	8,116	135	6,723	125

Les projets de R-D relatifs aux transports aériens ont trait à des recherches sur l'aérodynamique, le rendement, la stabilité, le contrôle et fonctionnement des véhicules en vole; la navigation en vol et la télédétection; les charges de fonctionnement et la longévité des aéronefs; la fatigue des matériaux et des structures; les techniques de mesure et d'analyse de l'aérodynamique; l'analyse des moteurs; et la vérification du rendement.

Les projets de R-D relatifs aux transports maritimes ont trait aux forces d'amarrage influant sur les grands vaisseaux; la modélisation et la simulation par ordinateur de passages et d'ouvrages marins et de plates-formes, de tours de forage de pétrole, de brise-glaces et d'autres vaisseaux voyageant dans les glaces; d'études hydrauliques de rivières, d'estuaires, de ports et d'ouvrages au large des côtes.

Les projets de R-D relatifs aux transports de surface portent sur la technologie des véhicules de surface; la modélisation et la simulation par ordinateur de véhicules et d'ouvrages de surface; l'analyse de la dynamique des véhicules; et des techniques de réduction de la trainée pour les véhicules de surface.

C. Recherches en appui direct de l'innovation et du développement industriels

Objectif

L'activité a pour objectifs principaux de promouvoir et d'appuyer une capacité scientifique et technique forte et viable dans l'industrie canadienne; de contribuer à répondre aux besoins régionaux de recherche et de développement en matière de sciences et de technologie afin de coordonner efficacement la recherche avec les organismes fédéraux et provinciaux, les universités et l'industrie locale; et d'établir et de maintenir une capacité permettant d'exécuter des programmes importants de recherche et de développement scientifiques et technologiques pour répondre aux priorités et aux besoins nationaux.

Résumé des ressources

Les dépenses totales de l'activité représentant environ 45.2% des dépenses totales et 27.2% des années-personnes totales du Programme. Le tableau 12 présente les détails de l'activité.

Tableau 12: Dépenses (en milliers de dollars) et années-personnes de l'activité

	Budget des dépenses 1984-85		Prévisions 1983-84		Différence	
	$	A-P	$	A-P	$	A-P
R-D et services des laboratoires	114,963	688	65,111	658	49,852	30
R-D en matière d'énergie	20,871	85	19,795	84	1,076	1
Programmes de développement industriel	81,760	115	74,968	101	6,792	14
Coût brut du Programme	217,594	888	159,874	843	57,720	45
Recettes à valoir sur le crédit	1,281	-	880	-	401	-
Dépenses nettes	216,313	888	158,994	843	57,319	45

Les ressources de 1984-85 comprennent 72.4 millions de dollars pour le fonctionnement, 67.8 millions de dollars pour le capital et 77.3 millions de dollars pour les contributions. Les ressources de 1983-84 comprennent 65.6 millions de dollars pour le fonctionnement, 25.0 millions de dollars pour le capital et 69.3 millions de dollars pour les contributions.

Description

L'activité porte sur l'exécution et la promotion de la recherche et du développement et des activités connexes nécessaires à l'avancement de la technologie requise pour le développement industriel, y compris le transfert de la technologie, l'aide financière, les projets de coopération et les services techniques visant directement à renforcer la recherche, le développement et l'innovation dans l'industrie au Canada.

L'activité a trois composantes principales: la R-D et le travail d'appui industriel connexe exécuté ou géré par les laboratoires du CNRC; l'appui industriel aux projets en matière d'énergie; et les principaux programmes d'appui à la R-D industrielle, à savoir, le PARI et le PPIL.

R-D et services des laboratoires: Toutes les divisions de laboratoires du CNRC exécutent de la R-D et gèrent des contrats de R-D axés sur la mise au point de produits et de procédés industriels; le transfert de technologie à l'industrie, et la prestation d'information et de conseils scientifiques et techniques à l'industrie canadienne. La R-D industrielle des laboratoires porte sur plusieurs sujets et comprend les domaines de la technologie industrielle, de la technologie avancée de la fabrication, de la technologie des transports, de la biotechnologie et de la technologie spatiale.

Une grande partie du travail des laboratoires du CNRC consiste aussi à mettre au point des méthodes de mesure et d'essai, à faire des essais pour l'industrie et à assurer des services d'étalonnage des appareils utilisés pour contrôler et mesurer le rendement de l'équipement et des processus industriels.

R-D en matière d'énergie: La Division de la l'énergie du CNRC est chargée de coordonner toute la recherche en matière d'énergie renouvelable qui est financée par l'intermédiaire du Comité interministériel de la R-D énergétiques. La Division coordonne également toute la R-D financée par ce Comité et exécutée par les scientifiques et les ingénieurs des diverses divisions du CNRC; elle gère aussi de nombreux contrats de recherche sur l'énergie accordés à l'industrie et aux universités canadiennes. Les diverses divisions du CNRC fournissent certaines ressources supplémentaires pour compléter la R-D financée par le Comité et pour entreprendre certaines activités de recherche dans des domaines complémentaires.

Programmes de développement industriel: La sous-activité comprend le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) et le Programme des projets "Industrie-Laboratoires" (PPIL).

Le PARI a pour objectif de renforcer les capacités de R-D de l'industrie canadienne et de lui faciliter l'accès à la technologie de pointe. Le programme est conçu de manière à accroître la portée et le calibre de la recherche exécutée par les entreprises canadiennes en accordant des contributions financières et une aide technique à des projets de recherche choisis qui contribueront d'une manière importante à l'amélioration de produits ou de services ou à la mise au point d'un nouveau produit ou service. Il vise également à accroître l'utilisation de la technologie de pointe pour la solution de problèmes particuliers dans l'industrie canadienne et pour mettre au point des produits, des processus, des systèmes et des matériaux nouveaux ou améliorés. Le programme comprend six éléments dont la description suit à la page 2-40.

La PPIL est conçu en fonction du transfert de la technologie des laboratoires du gouvernement et des universités à l'industrie pour une exploitation commerciale. La coopération entre les scientifiques et les entreprises choisies pour commercialiser les résultats de la recherche est une des principales caractéristiques du PPIL.

Données sur le rendement et justification des ressources

R-D et services des laboratoires: La recherche et le développement exécutés par les laboratoires du CNRC à l'appui de l'industrie sont à la base de nouveaux produits et procédés industriels. Par conséquent, les principales réalisations de cette sous-activité portent sur de nouvelles connaissances et une meilleure compréhension des techniques et des technologies qui contribuent à l'innovation et au développement industriel au Canada.

Le tableau 13 présente les dépenses et les années-personnes affectées par les laboratoires du CNRC à la recherche industrielle.

Tableau 13: Dépenses (en milliers de dollars) et années-personnes de R-D des laboratoires en appui de l'innovation et du développement industriels

	1984-85		1983-84		1982-83	
Laboratoire	$	A-P	$	A-P	$	A-P
Recherches sur les bâtiments	2,849	49	2,665	50	2,520	51
Génie électrique	5,221	83	4,849	84	4,624	89
Génie mécanique	7,874	124	7,311	123	7,408	123
Etablissement aéronautique national	9,947	103	9,252	102	7,121	103
Institut de génie des matériaux	10,293	123	10,608	108	20,699	70
Chimie	5,912	45	3,603	43	2,856	45
Physique	2,399	37	2,331	37	2,247	39
Laboratoire de biotechnologie	43,075	66	17,770	82	4,805	71
Institut de technologie en production industrielle	26,545	45	5,815	12	-	-
Autres	848	13	907	17	773	12
Total	114,963	688	65,111	658	53,053	603

Le tableau 14 présente des exemples de travaux de recherche actuellement en cours dans chaque laboratoire.

Tableau 14: Exemples de recherche industrielle exécutée dans les laboratoires du CNRC en appui de l'innovation et du développement industriels.

Laboratoire	Domaines de recherche
Laboratoire de recherches de l'Atlantique	• Matériaux et processus d'extraction des minerais et de fabrication de métal
Génie électrique	• Logiciel et installations destinés à la conception et à la fabrication assistées par ordinateur, et techniques interactives d'infographie • la mise au point de prototypes de prothèses

Génie mécanique	• Modélisation et simulation interactives par ordinateur de procédés industriels • Instruments et microprocesseurs industriels • Application de la dynamique des fluides et du plasma aux procédés industriels • Aubage sous forte charge pour des moteurs avancés de génératrices à gaz
Institut de génie des matériaux	• Technologie du plasma traité par micro-ondes en grand volume • Technique de mesure de diffraction des rayons-x • Procédés de surveillance continue des aciers laminés
Établissement aéronautique national	• Études en soufflerie et effets du vent sur les structures • Etudes aérodynamiques des aéronefs et des véhicules de surface • Epreuves et analyses des structures et des matériaux • Instruments et capteurs pour les aéronefs • Vision machine • Technique éolienne • Projet de télémanipulateur
Chimie	• Semi-conducteurs inorganiques • Recherche sur la corrosion • Photochimie au laser • Dégradation et stabilisation des polymères
Physique	• Mesures et normes acoustiques pour les hauts-parleurs • Photogrammétrie: automatisation et perfectionnement d'instruments

Laboratoires de biotechnologie	• Production de méthane à partir de déchets organiques • Mecanismes de transformation et d'expression génétiques • Technologie de la fermentation • Production d'alcaloïdes à partir de cultures de cellules végétales
Institut de la technologie en production industrielle	• Technologie de la conception assistée par ordinateur • Robots et mécanismes de la robotique • Systèmes de capteurs pour des procédés industriels • Fabrication intégrée • Intelligence artificielle

---

Programme des astronautes canadiens: Six astronautes ont été choisis; deux d'entre monteront à bord de la navette spatiale américaine à titre de spécialistes des charges utiles et effectueront deux expériences pour le compte du Canada, à savoir l'expérience sur le Système de vision espace et l'expérience sur le Syndrome de l'adaptation à l'espace. Les six astronautes ont commencé leur entraînement en janvier 1984. Le premier vol est prévu pour l'automne de 1985 et le second, pour 1986.

R-D en matière d'énergie: Le Comité interministériel de la R et D énergétiques et ses divers comités établissent les priorités et puisent à même les fonds de l'enveloppe de l'énergie les ressources nécessaires aux projets de R-D en matière d'énergie qu'exécute ou gère le CNRC. Ce dernier fournit aussi des ressources provenant de ses affectations pour la R-D en vue d'appuyer des projets supplémentaires dans des domaines complémentaires qui correspondent aux objectifs et aux sous-objectifs de cette sous-activité.

Parmi les principaux projets relatifs à l'énergie, il convient de mentionner les pompes de chaleur industrielles, les systèmes solaires résidentiels, commerciaux et industriels; la mécanisation dans le domaine de l'énergie de la biomasse; les systèmes d'énergie éolienne; et la production d'hydrogène. D'autres travaux portent sur les sables bitumieux, le charbon et les transports, y compris l'aérodynamique des véhicules et le rendement des moteurs. Le tableau 15 présente le détail des ressources affectées à la R-D en matière d'énergie.

Tableau 15: Affectation des ressources (en milliers de dollars) par tâche à la R-D en matière d'énergie et années-personnes

	1984-1985		1983-1984		1982-1983	
	$	A-P	$	A-P	$	A-P
Économies d'énergie	3,143	36	3,025	35	2,868	33
Combustibles fossiles	2,789	19	2,247	19	2,018	23
Énergie nucléaire	-	-	-	-	-	-
Energie renouvelable	11,969	19	11,842	19	9,382	17
Combustibles liquides	2,195	1	1,986	1	1,211	1
Combustibles classiques	775	10	695	10	503	9
	20,871	85	19,795	84	15,982	83

Le sous-secteur d'activité de R-D en matière d'énergie porte sur la mise au point de dispositifs, de techniques, de procédés, de le systèmes et de produits nouveaux et améliorés au sujet des domaines énumérés dans tableau précédent. Les projets en cours comprennent:

- la mise au point et l'essai d'une génératrice éolienne à axe vertical, de grande capacité, en collaboration avec l'Institut de recherche de l'Hydro-Québec;
- la mécanisation de la récolte de la biomasse;
- l'évaluation de l'utilisation des pompes de chaleur industrielles;
- la mise au point de nouvelles pompes de chaleur adaptées à l'environnement canadien;
- la concentration du charbon;
- la traînée aérodynamique des camions.

Parmi les ressources affectées à la R-D en matière d'énergie, 5 millions de dollars sont versés à l'Institut de recherche de l'Hydro-Québec - Programme de génératrice éolienne à axe vertical, de grande capacité. Cette contribution a pour objet d'aider à la construction et à l'évaluation de la conception technique, de la fabrication et du fonctionnement d'un prototype de génératrice éolienne à axe vertical pour produire des mégawatts d'électricité, afin d'établir des données d'économie et de rendement qui serviront de base à l'utilisation de tels dispositifs dans les réseaux électriques. La contribution représente un partage égal des coûts du projet de coopération avec l'Hydro-Québec.

Développement industriel: Les ressources affectées à cette sous-activité sont utilisées principalement par le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) et le Programme des projets "Industrie-Laboratoires" (PPIL).

PARI: Le PARI accorde un appui à la recherche et à l'innovation technologique dans l'industrie canadienne au moyen de deux activités principales. Premièrement, il fournit des renseignements, des avis et de l'aide technique aux entreprises pour les aider à résoudre leurs problèmes techniques et les encourager à utiliser les nouvelles technologies. Deuxièmement, il accorde des contributions financières et une aide technique à des travaux particuliers de recherche menés dans les entreprises ou effectués à leur intention.

Pour ce qui est de la première catégorie, le programme comprend deux éléments. Le PARI-C: des services régionaux de consultation à l'intention des entreprises canadiennes sont assurés par un réseau de spécialistes techniques à travers le Canada; et le PARI-F, un service d'information technique qui aide les entreprises canadiennes à résoudre des problèmes techniques particuliers en faisant appel au savoir-faire scientifique et technique du CNRC, des autres laboratoires du gouvernement, des universités, des industries de recherche et des divers laboratoires privés, de même qu'aux ouvrages scientifiques et techniques de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique du CNRC. Ces services sont particulièrement utiles aux petites sociétés et à celles dont les moyens sont limités quant aux installations techniques, au personnel et aux bibliothèques.

Pour ce qui est de la deuxième catégorie, le programme est divisé en quatre éléments pour mieux diriger l'aide du CNRC. Le PARI-H accorde de l'aide aux petites entreprises pour qu'elles emploient des étudiants non diplômés des universités ou des collèges d'enseignement technique pour des périodes allant jusqu'à quatre mois afin de leur permettre de résoudre des problèmes techniques particuliers. Le PARI-L accorde jusqu'à $4,500 à de petites entreprises pour des contrats de recherche en laboratoire avec des instituts de recherche, des universités ou des consultants pour résoudre des problèmes scientifiques ou techniques. Le PARI-M accorde jusqu'à $30,000 à de petites entreprises pour exécuter de petits travaux de R-D à court terme. Le PARI-P appuie les grandes entreprises pour exécuter des travaux de R-D à plus long terme.

Le tableau 16 illustre comment les contributions du PARI sont réparties entre les six éléments du programme et donne les ressources de fonctionnement affectées aux services régionaux de consultation et aux services d'information technique.

Tableau 16: Affectation des ressources du PARI (en millions de dollars)

	1984-85	1983-84	1982-83
	$	$	$
Contributions aux:			
Services régionaux de consultation (PARI-C)	5.4	4.0	2.8
Services d'information technique (PARI-F)	1.0	1.4	0.6
Entreprises employant des étudiants non diplômés (PARI-H)	3.6	3.3	1.8
Recherches en laboratoire (PARI-L)	3.6	3.5	1.0
Petits projets (PARI-M)	6.0	5.0	4.1
Grands projets (PARI-P)	27.7	27.8	24.6
Total des contributions	47.3	45.0	34.9
PARI-C Dépenses de fonctionnement et (A-P)	2.9 (50)	2.0 (36)	1.1(21)
PARI-F Dépenses de fonctionnement et (A-P)	1.1 (20)	1.0 (20)	1.2(24)

Les services régionaux de consultation (PARI-C) sont assurés à la fois par le personnel du CNRC et le personnel des organismes provinciaux de recherche, les instituts de recherche et les autres organismes avec lesquels le CNRC a conclu des ententes. Les Services régionaux de consultation ont des bureaux dans 20 centres dans tout le Canada. L'industrie peut présenter des demandes d'aide en vertu du PARI-F par l'entremise de ces bureaux. Le tableau 17 montre le nombre de demandes reçues et de consultations données par le PARI-C et le PARI-F.

Tableau 17: Demandes aux services régionaux de consultation et d'information technique

	Prévisions 1983-84	1982-83	1981-82
Nombre de demandes et de consultations	35,750	37,965	30,115

Les contributions financières et les conseils techniques appropriés accordés à l'industrie en vertu du PARI-H, du PARI-L, du PARI-M et du PARI-P sont déterminés pour chaque projet particulier suivant les besoins individuels. Tableau 18 montre le nombre de projets et le montant fourni par l'intermédiaire de chacune des catégories d'aide financière.

Tableau 18: Assistance financière du PARI aux sociétés canadiennes (en millions de dollars)

Élément de PARI	1983-84 (Prévision) Projets	$	1982-83 Nombre de Projets	$	1981-82 Nombre de Projets	$	1980-81 Nombre de Projets	$
Entreprises employant des étudiants non-diplômés (PARI-H)	780	3.3	373	1.8	428	1.9	266	0.9
Recherches en lab. (PARI-L)	850	3.5	404	1.0	90	0.3	-	-
Petits projets (PARI-M)	320	5.0	302	4.1	252	3.5	188	2.7
Grand projets (PARI-P)	250	27.8	252	24.6	253	20.5	259	18.0
	2,200	39.6	1,331	31.5	1,023	26.2	713	21.6

Le tableau 19 montre la distribution des fonds pour les quatre dernières années entre les grands et les petits projets en vertu des quatre éléments du PARI qui offrent une assistance financière.

Tableau 19: Projets appuyés par le PARI selon la grandeur de l'entreprise (en millions de dollars)

	Prévision 1983-84 Nombre	$	1982-83 nombre	$	1981-82 nombre	$	1980-81 nombre	$
PARI-H								
Petites entreprises	726	3.1	331	1.6	359	1.5	202	0.7
Moyennes et grandes entreprises	54	0.2	42	0.2	69	0.4	64	0.2
PARI-L								
Petites entreprises	850	3.5	404	1.0	90	0.3	-	-
Moyennes et grandes entreprises	-	-	-	-	-	-	-	-
PARI-M								
Petites entreprises	320	5.0	302	4.1	252	3.5	188	2.7
Moyennes et grandes entreprises	-	-	-	-	-	-	-	-
PARI-P								
Petites entreprises	150	15.0	144	12.7	113	12.3	112	11.0
Moyennes et grandes entreprises	100	12.8	108	11.9	140	8.2	147	7.0

PPIL: Le programme, au moyen de contrats et de contributions, accorde une aide financière pour faciliter le transfert de technologie du CNRC, des autres laboratoires du gouvernement et des universités aux

sociétés canadiennes qui les exploiteront commercialement. L'aide est accordée à des projets particuliers en étroite collaboration entre le gouvernement et la société commerciale ou les scientifiques universitaires ou les ingénieurs pour assurer un transfert efficace de la technologie.

Les sociétés présentent des propositions qui sont évaluées selon des critères conçus pour déterminer des facteurs tels que les avantages économiques et sociaux pour le Canada, le niveau de risque, les possibilités de marché, les capacités des entreprises, et la contribution au développement régional.

L'appui aux projets est généralement accordé à partir du stade de conception jusqu'à la réalisation d'un prototype ou de la mise au point d'une installation d'essai dans l'entreprise afin de fournir des données précises quant à la viabilité commerciale d'un produit ou d'un service résultant de cette technologie. Le PPIL partage les coûts avec l'entreprise.

Le tableau 20 présente les dépenses annuelles et le nombre de projets appuyés par le PPIL de 1980-1981 à 1983-1984. Pour 1984-1985, les contributions du PPIL et les ressources affectées à l'exécution de contrats se chiffrent à $27,307,000.

Tableau 20: Dépenses annuelles du PPIL (en milliers de dollars)

	Prévues 1983-1984	1982-1983	1981-1982	1980-1981
Dépenses	23,925	16,996	16,044	8,904
Nombre de projets actifs	155	140	173	99

Le tableau 21 montre les dépenses administratives, de coordination et de liaison du PPIL et du PARI.

Tableau 21: Dépenses (en millions de dollars) de soutien administratif du PPIL et du PARI et années-personnes

	Budget des dépenses 1984-85		Prévues 1983-1984		1982-1983		1981-1982	
	A-P	$	A-P	$	A-P	$	A-P	$
Soutien administratif	45	3.1	45	2.9	45	2.4	38	1.7
Dépenses totales	115	81.8	101	74.9	90	56.6	82	49.6
% du montant		3.8		3.9		4.2		3.4

D. Services nationaux

Objectif

L'objectif de cette activité est de répondre aux besoins canadiens en ce qui a trait aux installations nationales majeures des sciences et du génie.

Résumé des ressources

Cette activité compte pour 18.1% du total des dépenses du Programme en 1984-85 et 7.4% du total des années-personnes. Une ventilation de cette activité est illustrée au tableau 22.

Tableau 22: Dépenses (en milliers de dollars) et années-personnes au compte de l'activité

	Budget des dépenses 1984-85		Prévues 1983-84		Différence	
	$	A-P	$	A-P	$	A-P
Installations d'ingénierie	31,487	131	31,048	117	439	14
Installations scientifiques						
Gérées par le CNRC	30,885	110	22,465	110	8,420	-
Gérées à l'extérieur	27,688	-	25,598	-	2,090	-
Coût brut du Programme	90,060	241	79,111	227	10,949	14
Recettes à valoir sur le crédit	3,361	-	2,603	-	758	-
Dépenses nettes	86,699	241	76,508	227	10,191	14

Les ressources pour 1984-85 se répartissent comme suit: 21.5 millions de dollars pour les dépenses de fonctionnement, 40.8 millions de dollars pour les dépenses de capital, 27.7 millions de dollars pour les contributions. Quant aux ressources pour 1983-84, elles sont affectées de la façon suivante: 19.3 millions de dollars pour les dépenses de fonctionnement, 34.2 millions de dollars pour les dépenses de capital et 25.6 millions de dollars pour les contributions.

Description

Installations d'ingénierie: Le fonctionnement et le maintien de ces installations sont assurés par le CNRC, plus particulièrement à l'intention de l'industrie et des gouvernements pour, l'essai de

modèles et de prototypes et pour la vérification du plein rendement des machines, des systèmes et des structures. L'équipement de transport (dont les aéronefs, l'équipement ferroviaire, les navires et les véhicules routiers et leurs systèmes de propulsion) intéresse la plupart des applications de ces installations; il faut aussi ajouter les structures côtières fixes et flottantes et des structures au large des côtes. Des installations sont aussi disponibles pour l'évaluation de certains aspects du rendement de bâtiment. Les principales installations comprennent:

- les soufflerie;
- les installations de vol;
- les laboratoires ferroviaires;
- les laboratoires maritimes;
- les laboratoires de dynamique des gaz;
- les laboratoires d'hydraulique;
- les laboratoires des moteurs;
- les laboratoires des basses températures; et
- la station extérieure des recherches sur les incendies.

Des installations sont décrites à la partie III, renseignements supplémentaires, page 2-68.

Installations scientifiques - gérées par le CNRC: Le fonctionnement et le maintien de ces installations sont assurés par le CNRC aux fins, principalement, de mener des recherches fondamentales en physique, en astrophysique et en sciences spatiales. Ces installations offrent aux scientifiques du Canada un équipement spécialisé et les installations dont ils ont besoin pour l'acquisition de nouvelles connaissances, bien que plusieurs de ces installations soient utilisées à d'autres fins qu'à des études appliquées. Par exemple, les accélérateurs du CNRC sont utilisés pour des recherches relatives à la santé. Les principales installations scientifiques sont les suivantes:

- l'Installation de lancement de fusées-sondes, Churchill (Manitoba);
- l'Installation de lancement de ballons-sondes, Gimli (Manitoba);
- l'Observatoire fédéral d'astrophysique, Victoria (C.-B.);
- l'Observatoire radioastronomique d'Algonquin, Parc Algonquin (Ontario);
- l'Observatoire fédéral de radioastrophysique, Pentiction (C.-B.);
- l'Accélérateur d'ions positifs et l'Accélérateur linéaire électronique, Ottawa;
- les laboratoires d'acoustique, Ottawa; et
- les Installations de coopération internationales en sciences spatiales.

Ces installations sont décrites à la partie III, renseignements supplémentaires (page 2-71). Le fonctionnement de ces installations comprend le personnel opérationnel, les services de réduction des données et des services de conseils en matière de conception, d'implantation et d'interprétation des expériences et des essais spécialisés; la sélection et le calendrier de ces expériences et essais. Outre le service et les réparations d'entretien courant, le CNRC voit aussi à la mise à jour de l'équipement électronique et mécanique et parfois à des réaménagements majeurs de ces installations, qui doivent constamment être adaptées aux nouvelles méthodes d'essai.

Installations scientifiques - gérées à l'extérieur: Les installations dans cette catégorie servent à des recherches fondamentales dans les domaines de la physique et de l'astrophysique. Le CNRC appuie le fonctionnement des deux laboratoires par des contributions financières annuelles. Le fonctionnement et l'entretien de ces installations sont confiés à des organismes de gestion spécialisés. Ces installations comprennent:

- le Tri-University Meson Facility (TRIUMF), Vancouver (C.-B); et
- le Télescope Canada-France-Hawaii (CFHT), Mauna Kea (Hawaii).

Pour de plus amples détails sur ces installations, voir la page 2-73.

Données sur le rendement et justification des ressources

Installations d'ingénierie: Les installations d'essai et de recherche d'ingénierie sont utilisées pour les essais de modèles et de prototypes d'aéronefs, d'équipement ferroviaire, de navires et de véhicules routiers afin d'évaluer et d'améliorer la résistance des structures, l'aérodynamique et la tenue; l'essai à plein rendement de véhicules et de leurs composantes et groupes propulseurs pour confirmer leur performance et identifier les domaines susceptibles d'amélioration; l'essai de modèles de dignes ou jetées portuaires et au large des côtes, de plates-formes de forage et autres structures marines pour évaluer leur performance, leur stabilité et leur durabilité; l'essai de structures et de matériaux de construction ignifuges afin de prévenir et de retarder les incendies. Lorsque l'industrie et les gouvernements utilisent ces installations, il arrive fréquemment qu'on doive développer et appliquer de nouvelles méthodes d'essai et des moyens de plus en plus précis d'enregistrement et de surveillance des données. Comme partie intégrante de l'usage qu'il fait des installations, le CNRC mène des travaux de recherche pour établir ces nouvelles méthodes et collabore avec les utilisateurs de l'extérieur pour aider à adapter ces méthodes ainsi que d'autres nouvelles méthodes à leurs propres besoins d'essais.

Les demandes de ressources pour ces installations et leur usage par des utilisateurs externes sont illustrées au tableau 23.

Tableau 23: Utilisation des installations de génie par les utilisateurs de l'extérieur

Installation	1984-85 (en milliers de dollars)	Ressources A-P	Utilisation estimative par et pour utilisateurs de l'extérieur (pourcentage) 1982-83	1981-82
Soufflerles	4,215	42	85	85
Installations de vol	1,158	22	77	84
Laboratoires ferroviaires	478	6	84	77
Institut de recherche maritime et sur les navires arctiques	21,809	38	(1)	(1)
Laboratoires de dynamique des gaz	2,307	4	90	90
Laboratoires d'hydraulique	410	4	70	70
Laboratoires des moteurs	147	3	100(2)	100(2)
Laboratoires d'essai à bases températures	122	1	100(3)	100(3)
Station extérieure de recherche sur les incendies	396	6	5	-
Autres installations	445	5	90	90
	31,487	131		

Installations scientifiques - gérées par le CNRC: Ces installations scientifiques sont disponibles aux chercheurs du CNRC et de l'extérieur.

Installations de recherche en sciences spatiales: Cette catégorie comprend le fonctionnement des installations de lancement de fusées et de ballons-sondes et des activités connexes aux projets de collaboration internationale. Les calendriers de lancement et d'achèvement sont sujets à des variations considérables, parce que l'achèvement dépend de la capacité qu'ont tous les participants à respecter leurs échéances.

Le coût, les productions significatives et les étapes du programme de recherche en sciences spatiales pour 1984-85 figurent au tableau 24.

1 En construction
2 Cellule d'essai no. 4 (étude du givrage)
3 Plate-forme de pulvérisation (dégivrage des hélicoptères)

Tableau 24: Production de la recherche en sciences spatiales en 1984-85

Composante	1984-85 Ressources $(000)	A-P	Production et étapes particulières en 1984-85
Lancement de fusées et de ballons-sondes au Canada	6,957	17	Lancement des trois fusées et de quatre ballons canadiens. Service de lancement de deux fusées et de deux ballons américains
Projets de collaboration internationale	16,083	13	
i) Instruments du Spacelab			Achèvement des études, de définition, marchés de développement en cours. Le premier lancement est prévu pour 1987-88.
ii) Instruments du satellite Viking			Mise au point, essai et intégration complète des instruments. Le lancement est prévu pour le début de 1985.
iii) Starlab			Les études de définition du Starlab sont commencées.
iv) Réseau auroral canadien; Réseau d'analyse des données			Achèvement des études de définition, marchés de développement en cours.

Installations d'astrophysique: Les installations d'astrophysique de l'Institut Herzberg d'astrophysique sont mises à la disposition des chercheurs hors programme pour des recherches en astronomie et en astrophysique. Il y a beaucoup de collaboration entre les utilisateurs de l'installation tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du CNRC, en ce qui a trait à la conception et à la conduite des expériences, à l'interprétation des données et à l'amélioration des méthodes et des systèmes utilisés dans les installations. L'utilisation de ces installations par les chercheurs et en collaboration avec eux est

illustrée au tableau 25. L'utilisation de l'Observatoire radioastronomique d'Algonquin, qui accusait une baisse, devrait revenir à la normale grâce à l'initiative du programme de mise à jour présentement en cours.

Tableau 25: Utilisation des installations d'astrophysique par les chercheurs de l'extérieur

Installations	1984-85 Ressources $(000)	A-P	Pourcentage estimatif de l'utilisation par les chercheurs de l'extérieur et en collaboration avec eux 1982-83	1981-82	1980-81
Observatoire radioastronomique d'Algonquin	4,928	40	25	28	30
Observatoire fédéral d'astrophysique	1,568	22	50	50	50
Observatoire fédéral de radioastrophysique	957	11	85	50	25
Total	7,453	73			

Installations scientifiques - gérées à l'extérieur: Les opérations du Tri-University Meson Facility (TRIUMF) et du Télescope Canada-France-Hawaii (CFHT) sont du ressort des gestionnaires de ces deux installations.

TRIUMF: Cette installation est utilisée par les chercheurs en physique des particules et en science nucléaire des universités, des instituts fédéraux et provinciaux, des autres organismes de recherche du Canada et de chercheurs venus de l'étranger. On trouvera des renseignements plus précis dans le rapport annuel du TRIUMF.

Télescope Canada-France-Hawaii (CFHT): Le CFHT était disponible pendant 285 nuits en 1982. Le temps ayant été particulièrement mauvais au cours de l'année, il a été impossible d'utiliser le télescope pendant 33% des nuits. En 1982, le pourcentage de distribution du temps d'observation entre les trois groupes d'astronomes participants était le suivant:

- CNRC (Canada) 43.2%
- CNRS (France) 43.9%
- University of Hawaii (É.-U.) 12.9%

Les rapports annuels de la Société CFHT fournissent des renseignements plus précis sur les activités scientifiques de l'installation.

E. Recherches et services relatifs à la normalisation physique

Objectif

Répondre aux besoins canadiens en ce qui a trait aux normes physiques dans le domaine des sciences et du génie.

Résumé des ressources

Cette activité correspond à 1.8% du total des dépenses du Programme en 1984-85 et 4.2% du total des années-personnes. Les dépenses et les années-personnes de l'activité sont illustrées au tableau 26.

Tableau 26: Dépenses (en milliers de dollars) et années-personnes de l'activité

	Budget des dépenses 1984-85		Prévues 1983-84		Différence	
	$	A-P	$	A-P	$	A-P
Coût brut du Programme	8,963	137	8,097	135	866	2
Recettes à valoir sur le crédit	191	-	182	-	9	-
Dépenses nettes	8,772	137	7,915	135	857	2

Les ressources pour 1984-85 comprennent 7.3 millions de dollars pour le fonctionnement et 1.6 millions de dollars pour le capital. Les ressources pour 1983-84 comprennent 6.8 millions de dollars pour le fonctionnement et 1.2 millions de dollars pour le capital.

Description

En vertu de la Loi sur les poids et mesures, le rôle du CNRC est de normaliser les poids et mesures à l'intention des gouvernements canadiens et de leurs organismes de réglementation, des organisations de consommateurs et d'industriels, des universités et des autres collectivités scientifiques et techniques du Canada comme du public canadien. Le maintien de ces normes est un élément clé dans l'infrastructure nationale car il est indispensable d'assurer

l'exactitude des poids et mesures à l'usage de l'industrie et du commerce, de l'industrie manufacturière, du secteur de la santé comme pour la sécurité des habitations et des autres composantes du système économique et social national. Les normes de base de temps, de masse, de longueur, de résistance et de voltage, de température et d'intensité lumineuse ainsi qu'un grand nombre de normes physiques connexes sont maintenues par la Division de physique du CNRC. Les normes de haute tension électrique et d'appareils électromagnétiques sont maintenues par la Division du génie électrique. Les normes relatives aux forces et à l'accélération sont maintenues par l'Établissement aéronautique national. Les normes relatives à la viscosité des fluides sont maintenues par la Division de génie mécanique.

Cette activité comprend les travaux d'établissement des normes, c'est-à-dire la mise au point des méthodes et des moyens permettant de maintenir des niveaux de mesurage exact de classe mondiale au Canada; et l'étalonnage des mètres et des instruments utilisés par les clients du CNRC pour prendre des mesures précises.

Les travaux d'établissement des normes sont étroitement liés aux travaux des autres laboratoires de normalisation nationaux, à travers le monde, et à ceux du Bureau international des poids et mesures (BIPM). L'étalonnage des instruments de mesurage découle des normes de base, et ce service est fourni à l'industrie canadienne, aux universités et aux organismes gouvernementaux. Des frais sont perçus pour ces étalonnages.

Données sur le rendement et justification des ressources

Normes: Les efforts de normalisation du CNRC se fondent principalement sur le besoin d'être au courant des changements qui se produisent dans le domaine des technologies de mesurage de base. Ces changements sont introduits périodiquement par suite des décisions du BIPM, sur lesquelles le CNRC n'a aucun contrôle direct. La fréquence et le degré de ces changements influencent l'importance et la durée des travaux du CNRC. Les ressources allouées pour ces travaux dépendent du maintien d'un taux acceptable de progrès quant à la conversion aux nouvelles normes sans cesser de fournir les services relatifs aux normes et la conduite des recherches sur des méthodes d'amélioration des normes existants.

Étalonnages: Les ressources allouées dans ces domaines sont déterminées par la nécessité d'adapter les normes de base aux besoins d'appareils de mesurage particuliers de l'industrie canadienne, des ministères du gouvernement, des organismes de réglementation et des universités et par la nécessité de répondre aux demandes de services d'étalonnage et de mesurage. Le nombre d'étalonnages et de mesurages figure au tableau 27.

Tableau 27: Nombre d'étalonnages et de mesurages effectués par la Division de physique

Secteur desservi	1982 Travaux effectués	1981 Travaux effectués	1980 Travaux effectués
Industrie	277	321	322
Gouvernements	76	61	64
Universités	26	24	23
Total	379	406	409

F. Services de soutien administratif et spéciaux

Objectif

Fournir des services de gestion, de soutien administratif et spéciaux aux deux programmes du Conseil national de recherches.

Résumé des ressources

Cette activité correspond à 8.3% du total des dépenses du Programme en 1984-85 et 19.6% du total des années-personnes. Une ventilation de cette activité figure au tableau 28.

Tableau 28: Dépenses (en milliers de dollars) et années-personnes de l'activité

	Budget des dépenses 1984-85		Prévues 1983-84		Différence	
	$	A-P	$	A-P	$	A-P
Gestion et administration	20,189	310	18,079	300	2,110	10
Centre de calcul	4,408	56	4,158	56	250	-
Relations extérieures	1,407	9	1,360	9	47	-
Services de génie	15,857	235	16,313	235	(456)	-
Relations publiques et information	2,157	30	2,028	30	129	-
Coût brut du Programme	44,018	640	41,938	630	2,080	10
Recettes à valoir sur le crédit	5,462	-	5,202	-	260	-
Dépenses nettes	38,556	640	36,736	630	1,820	10

Les ressources pour 1984-84 comprennent 41.1 millions de dollars pour le fonctionnement, 0.6 million de dollars pour le capital et 2.3 millions de dollars pour les subventions et les contributions. Les ressources pour 1983-84 comprennent 37.7 millions de dollars pour le fonctionnement, 2.0 millions de dollars pour le capital et 2.2 millions de dollars pour les subventions et les contributions.

Description

Gestion et administration: Cet article comprend les bureaux de la direction, le Secrétariat du Conseil, les Services de vérification interne, les Services administratifs, les Services financiers, la

Directions des relations humaines, les Services du personnel, le Bureau d'évaluation de programme, le Secrétariat des services liés aux programmes et la Direction des systèmes d'information de gestion.

Relations extérieures: Le Bureau des relations internationales organise les collaborations et les échanges internationaux et il administre les subventions à l'appui des affiliations internationales. Le Bureau des relations avec les universités favorise l'accroissement de la collaboration entre le CNRC et les universités canadiennes.

Centre de calcul: Le Centre de calcul fournit des services informatiques aux laboratoires du CNRC, à l'Institut canadien d'information scientique et technique (ICIST), à la Bibliothèque nationale et au Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG).

Service d'entretien et de réparations techniques: La Direction du service d'entretien et de réparations techniques est responsable du fonctionnement et de l'entretien des bâtiments et des installations du CNRC.

Données sur le rendement et justification des ressources

Les tableaux 29 et 30 montrent le rapport des services de soutien administratif et spéciaux avec les totaux du CNRC. Notons que cette activité fournit le soutien au Programme de recherches scientifiques et industrielles et au Programme d'information scientifique et technique.

Tableau 29: Rapport entre les services de soutien administratif et spéciaux et le total des années-personnes

	Budget des dépenses 1984-85	Prévues 1983-84	Réelles 1982-83
Recherches scientifiques et industrielles	3,270	3,210	3,132
Information scientifique et technique	245	240	238
Total	3,515	3,450	3,370
Services de soutien administratif et spéciaux	640	630	625
Pourcentage du total	18.2	18.3	18.5

Tableau 30: Rapport entre les services de soutien administratif et spéciaux (en milliers de dollars) et le total des dépenses

	Budget des dépenses 1984-85	Prévues 1983-84	Réelles 1982-83
Recherches scientifiques et industrielles	478,256	400,125	320,144
Information scientifique et technique	24,122	20,250	17,230
Total	502,378	420,375	337,374
Services de soutien administratif et spéciaux	38,556	36,736	33,214
Pourcentage du total	7.7	8.7	9.8

Les subventions suivantes sont aussi administrées:

Subventions des affiliations internationales: Les subventions comprennent: les frais d'affiliation du CNRC à ces organisations à titre de membre canadien; les subventions aux employés de gouvernements non fédéraux à titre de délégués officiels aux assemblées générales ou de participants aux groupes d'études scientifiques et techniques des organisations internationales et non gouvernementales auxquelles le CNRC adhère à titre de membre canadien; les subventions de dépenses à l'intention des scientifiques qui font des recherches en collaboration en vertu d'une entente réciproque avec le Centre national de la recherche scientifique de France. En 1984-85, le montant des subventions s'élèvera à $583,000.

Subventions aux municipalités pour remplacer des taxes: En vertu de la Loi sur les subventions aux municipalités, le CNRC accorde des subventions aux municipalités où il possède des immeubles et dont il reçoit des services municipaux. Le montant par municipalité est illustré au tableau 31.

Tableau 31: Subventions aux municipalités

Ville	1984-85	1983-84	1982-83
	$	$	$
Halifax, Comté d'Halifax (N.-É.)	127,000	114,000	168,132
Boucherville (Québec)	289,000	153,000	25,619
Gloucester (Ontario)	900,000	1,000,000	701,936
Osgoode (Ontario)	5,000	4,000	5,472
Nepean (Ontario)	17,000	15,000	25,101
Ramsay (Ontario)	60,000	55,000	48,955
Saskatoon (Saskachewan)	120,000	110,000	191,375
District of Saanich (C.-B.)	105,000	95,000	90,000
Province de la Colombie-Britannique (pour les régions non organisées)	5,000	4,000	5,005
Autres	-	-	356
Total	1,628,000	1,550,000	1,261,951

Contributions à l'appui des conférences scientifiques et d'ingénierie: Des contributions sont fournies à l'appui des conférences scientifiques et d'ingénierie internationales tenues au Canada. Le nombre des conférences subventionnées et les montants fournis sont illustré au tableau 32.

Tableau 32: Contributions aux conférences

	1984-85	1983-84	1982-83
Contributions ($)	60,000	60,000	41,000
Nombre de conférences subventionnées	10	11	10

Section III
Renseignements supplémentaires

A. Analyse par article

1. Dépenses par article

Les dépenses par article du Programme de recherches scientifiques et industrielles figurent au tableau 33.

Tableau 33: Dépenses par article (en milliers de dollars)

	Budget des dépenses 1984-85	Prévues 1983-84	Réelles 1982-83
Personnel			
Traitements et salaires	123,408	112,919	102,405
Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	16,041	14,182	14,597
Biens et services			
Transports et communications	10,936	10,475	8,517
Information	2,173	1,917	1,166
Marchés de recherche et de développement	41,054	37,937	27,021
Autres services professionnels et spéciaux	14,219	13,824	13,553
Location	5,937	4,961	3,235
Achat de services de réparation et d'entretien	5,065	4,815	4,396
Articles, matériaux et provisions	26,456	25,196	23,394
Autres dépenses de fonctionnement	99	94	79
Total des dépenses de fonctionnement	245,388	226,320	198,363
Capital			
Traitements et salaires	112	216	-
Services spéciaux et professionnels	1,500	1,290	388
Construction et acquisition de terrains, bâtiments et ouvrages	61,684	29,816	26,402
Construction et acquisition de machines et de matériel	64,342	45,556	27,176
Autres dépenses en capital	-	-	286
Total des dépenses en capital	127,638	76,878	54,252

Subventions, contributions et autres paiements de transferts	**116,464**	106,688	75,789
Dépenses budgétaires brutes	**489,490**	409,886	328,404
Recettes à valoir sur le crédit	**11,234**	9,761	8,260
Dépenses budgétaires nettes	**478,256**	400,125	320,144

2. Dépenses en personnel

Les dépenses en personnel correspondent à 56.8% du total des dépenses de fonctionnement concernant le Programme de recherches scientifiques et industrielles. Ceci comprend les contributions statutaires aux régimes des avantages sociaux des employés. Les besoins en années-personnes, par activité, sont donnés au tableau 34; les années-personnes et le salaire annuel moyen par catégorie figurent au tableau 35.

Tableau 34: Besoins en années-personnes par activité

	Budget des dépenses 1984-85	Prévues 1983-84	Réelles 1982-83
Compétence nationale dans les domaines des sciences naturelles et du génie	**580**	585	592
Recherches portant sur les problèmes d'importance économique et sociale	**784**	790	780
Recherches en appui direct de l'innovation et du développement industriels	**888**	843	776
Services nationaux	**241**	227	217
Recherches et services relatifs à la normalisation physique	**137**	135	142
Services de soutien administratif et spéciaux	**640**	630	625
Total du Programme	**3,270**	3,210	3,132

Tableau 35: Années-personnes autorisées et provision pour le traitement annuel moyen par catégorie professionnelle

	Années-personnes autorisées			Échelle de traitement actuelle		Provision pour le traitement annuel moyen 1984-85
	84-85	83-84	82-83			
Direction	8	6	6	61,600	93,040	81,204
Administration supérieure	36	34	31	55,300	72,500	70,259
Scientifique et professionnelle						
Agents de recherches et agents du Conseil de recherches	1,169	1,141	1,038	21,259	65,396	49,375
Bibliothécaires	7	8	7	19,082	48,310	34,431
Administrative et services extérieurs						
Service administrasif	44	47	46	15,375	53,000	33,970
Services d'information	26	25	22	17,049	49,135	38,530
Administration du personnel	18	18	19	14,120	60,830	41,295
Administration des programmes	3	2	2	21,767	49,134	48,200
Traduction	4	3	3	15,715	43,726	33,586
Gestion des systèmes d'ordinateurs	59	58	53	16,004	56,177	38,878
Administration financière	16	14	13	24,598	53,500	40,784
Service des achats	28	30	24	15,771	50,910	37,155
Technique						
Agents de développement technique	962	931	961	13,618	46,592	33,288
Dessinateurs et photographes	41	46	45	14,769	32,439	26,535
Soutien administratif						
Commis	285	285	278	12,240	30,230	22,002
Secrétariat	153	157	150	12,206	25,298	20,569
Traitement des données	23	22	20	12,259	31,251	22,764
Exploitation	279	282	287	11,102	34,037	24,452
Temporaires et autres	109	101	102	-	-	23,578

La colonne des années-personnes présente la répartition, par groupe professionnel, des années-personnes autorisées pour le Programme. Dans la colonne du traitement moyen figurent les coûts estimatifs du traitement de base y compris la provision pour les conventions

collectives, les augmentations annuelles, les promotions et reclassifications, divisé par le nombre d'années-personnes du groupe professionnel concerné. Les changements dans la répartition des éléments servant de base aux calculs peuvent avoir un effet sur la comparaison des moyennes d'une année à l'autre.

3. Dépenses en capital

Les dépenses en capital constituent 26.2% du total des dépenses du Programme. Le tableau 36 est une analyse des dépenses en capital pour le genre d'actifs à acquérir.

Le tableau 37 est une liste des grandes dépenses en capital.

Tableau 36: Dépenses en capital (en milliers de dollars)

	Budget des dépenses 1984-85	Prévues 1983-84	Réelles 1982-83
Construction			
Construction de nouveaux bâtiments et de nouvelles installations	**50,708**	23,592	25,233
Rénovations ou agrandissements des installations et des bâtiments existants	**11,023**	5,101	1,732
Total de la construction	**61,731**	28,693	26,965
Équipement			
Equipement des nouveaux bâtiments et installations	**23,601**	16,639	9,465
Autres équipements	**42,306**	31,546	17,822
Total de l'équipement	**65,907**	48,185	27,287
Total des dépenses en capital	**127,638**	76,878	54,252
Moins: recettes à valoir sur le crédit	**210**	200	290
Capital (budget)	**127,428**	76,678	53,962

Tableau 37: Grandes dépenses en capital (en milliers de dollars)

Projets par activité	Coût total estimatif Prévisions antérieures	Coût total estimatif Prévisions actuelles	Dépenses totales prévues jusqu'au 31 mars 1984	Budget des dépenses 1984-85	Besoins des années futures
Compétence nationale dans les domaines des sciences naturelles et du génie					
Télémétrie sur la bande S - Ontario	1,641	1,641	1,474	167	-
Recherches portant sur des problèmes d'importance économique et sociale					
Générateur de vagues pour les essais techniques en eaux profondes au large des côtes-Ontario	1,300	1,300	890	410	-
Recherches en appui direct de l'innovation et du développement industriels					
Système avancé de télémanipulateur-Ontario	118,186	118,186	114,052	3,134	1,000
Système de conception et de fabrication par ordinateur-Québec		330	220	110	-
Ligne pilote à multi-usage-Québec		684	390	294	-
Installation de génie chimique-Québec		4,560	450	2,700	1,410
Agrandissement du laboratoire des sciences biologiques-Ontario		6,520	100	2,200	4,220
Institut de technologie en production industrielle-Manitoba		41,400	4,300	18,164	18,936
Institut de recherche biotechnologique-Québec		61,000	7,000	31,300	22,700
Agrandissement de l'Institut de biotechnologie des plantes-Saskatchewan		6,000	2,545	3,455	-

Services nationaux					
Institut de recherche maritime et sur les navires arctiques-Terre-Neuve	55,604	55,604	34,708	18,357	2,539
Systèmes de propulsion pour les transports - Ontario	3,989	3,989	1,604	2,104	281
Programme de sciences spatiales - Ontario	31,906	34,852	13,021	14,200	7,631
Réaménagement de l'Observatoire radioastronomique d'Algonquin - Ontario		6,560	260	2,150	4,150
Veines d'essais interchangeables pour la soufflerie à grande vitesse - Ontario		2,950	-	1,050	1,900
Réaménagement du tunnel de givrage - Ontario		825	500	50	275
Installations de génie côtier - Ontario		800	600	200	-
Installations pour l'étude de la fatigue et de l'usure du matériel ferroviaire - Ontario		300	27	90	183

4. Subventions et contributions

La liste des subventions et contributions du Programme de recherches scientifiques et industrielles est présentée au tableau 38.

Tableau 38: Ventilation des subventions et des contributions (en milliers de dollars)

	Budget des dépenses 1984-85	Prévues 1983-84	Réelles 1982-83
Contributions			
Recherches portant sur des problèmes d'importance économique et sociale			
Ententes sur l'implantation d'un organisme énergétique international	208	276	216
Institut de recherche de l'Hydro-Québec - Programme de recherche et développement intéressant la fusion thermonucléaire contrôlée par confinement magnétique	6,455	7,294	4,306
Contribution pour la recherche sur les matières de fusion	1,486	859	600
L'Institut de l'Homme et des ressources pour le fonctionnement du site d'essai éolien de l'Atlantique	200	195	200
Appui à des conférences scientifiques et techniques	50	35	32
Centre de recherche HTCC du Manitoba-Transport de courant continu à haute tension sur le fleuve Nelson	334	212	-
Institut de la biomasse de l'Ontario pour l'amélioration des arbres et de la forêt	250	500	-
Conseil de réadaptation des handicapés canadiens	194	185	140
Recherches en appui direct de l'innovation et du développement industriels			
Appui à l'industrie canadienne à l'égard de la recherche appliquée et des améliorations technologiques	40,883	39,615	31,511
Contributions aux organismes de recherche et aux instituts de recherche provinciaux en vue de leur fournir de l'information technique et des services régionaux	6,437	5,391	3,389

	Budget des dépenses 1984-85	Prévues 1983-84	Réelles 1982-83
Recherches en appui direct de l'innovation et du développement industriels (suite)			
Programme des projets industrie-laboratoires	23,968	18,625	8,905
Institut de recherche de l'Hydro-Québec-Programme de la turbine éolienne à axe vertical de grande puissance	5,019	5,210	1,677
Centre national et réseau d'information sur la technologie de la production industrielle	1,000	500	-
Contribution à l'Agence internationale de l'énergie pour la mise en oeuvre d'accords	21	-	-
Services nationaux			
Participation canadienne aux coûts de la Société du télescope Canada-France-Hawaii	2,166	2,363	1,915
Universités de l'Alberta, Colombie-Britannique, Simon Fraser et Victoria à l'appui du projet TRIUMF	25,522	23,235	20,877
Services de soutien administratif et spéciaux			
Appui à des conférences scientifiques et techniques	60	60	41
Subventions			
Services de soutien administratif et spéciaux			
Affiliations internationales	583	583	410
Subventions aux municipalités conformément à la Loi sur les subventions aux municipalités	1,628	1,550	1,260

B. Analyse des coûts

Le budget des dépenses du Programme de recherches scientifiques et industrielles en 1984-85 ne comprend que les dépenses du CNRC prévues par la Loi portant affectation de crédits. Les autres articles de coût ainsi que les recettes doivent être inclus en regard des coûts réels de fonctionnement du Programme. Le tableau 39 illustre le coût net total du Programme, obtenu par l'addition du coût de locaux fournis sans frais par les Travaux publics et des autres services fournis sans frais par d'autres ministères et la soustraction des recettes à valoir sur le crédit de ce Programme

Tableau 39: Coût net du Programme, par activité, en 1984-85 (en milliers de dollars)

	1984-85 Dépenses	Plus autres coûts	Coût total	Moins recettes	Coût total net	Total 1983-84
Compétence nationale dans les domaines des sciences naturelles et du génie	40,220	3,681	43,901	38	43,863	40,998
Recherches portant sur des problèmes d'importance économique et sociale	88,635	4,975	93,610	901	92,709	86,702
Recherches en appui direct de l'innovation et du développement industriels	217,594	5,635	223,229	1,281	221,948	163,731
Services nationaux	90,060	1,529	91,589	3,361	88,228	77,784
Recherches et services relatifs à la normalisation physique	8,963	870	9,833	191	9,642	8,674
Services de soutien administratif et spéciaux	44,018	4,061	48,079	5,462	42,617	40,276
	489,490	20,751	510,241	11,234	499,007	418,165

C. Analyse des recettes

Un résumé des recettes et recouvrements crédités aux dépenses du Programme figure au tableau 40.

Tableau 40: Recettes par catégorie (en milliers de dollars)

Catégorie de recettes	Budget des dépenses 1984-85	Prévues 1983-84	Réelles 1982-83
Essais, normalisation et autres services scientifiques	4,890	3,719	3,616
Services informatiques à la Bibliothèque nationale et à d'autres	5,507	5,245	3,870
Vente des publications du CNRC	325	310	292
Services techniques et de reprographie du Programme d'information scientifique et technique	249	237	233
Autres	263	250	249
Total du Programme	11,234	9,761	8,260

Les autres recettes comprennent les montants reçus à titre de rajustements des dépenses antérieures, des frais d'inscription aux conférences et autres recettes diverses.

D. Renseignements supplémentaires

1. Services nationaux

Installations techniques: Le CNRC dispose d'un certain nombre d'installations nationales techniques d'importance pour appuyer la recherche et le développement touchant les domaines prioritaires où des besoins nationaux doivent être satisfaits. Voici une brève description des principales installations:

Soufflerles: L'Établissement national d'aéronautique fait fonctionner et entretient un certain nombre de soufflerles nationales et les met à la disposition de l'industrie et du gouvernement. Il y a trois principales installations: à savoir une soufflerie à faible vitesse de 2 mètres sur 3, dont le lancement remonte au début des années 40; une soufflerie trisonique à rafales, de 1.5 mètres sur 1.5, qui a été construite en 1962; et une soufflerie à faible vitesse de 9 mètres sur 9, qui a commencé à fonctionner en 1970. Les principaux utilisateurs industriels de ces installations sont les sociétés qui fabriquent des avions, mais d'autres usagers demandent de plus en plus des études techniques portant sur les bâtiments et les ponts, l'établissement du profil des vents dans les centres urbains, de mesures de la traînée de profil pour les véhicules de surface comme les camions et les voitures, et d'autres applications.

Installations aéroportées: L'Établissement aéronautique national fait fonctionner et entretient des installations d'essais fixées à bord d'avions à forme spéciale, et les met à la disposition des fabricants canadiens d'avions et des ministères gouvernementaux qui les utilisent surtout pour la simulation de la performance des accessoires nouvellement conçus; pour l'étude des conditions dangereuses d'utilisation des avions ou pour l'étude des pannes; pour la conduite d'études détaillées de la turbulence et d'autres conditions atmosphériques; pour la mise à l'épreuve des systèmes de navigation; et pour la mise à l'essai des autres conditions, systèmes et appareils de vol. Parmi ces installations d'essais, il convient de mentionner un simulateur aéroporté, deux avions d'observation météorologique et des systèmes de télédétection et de navigation.

Installations d'essai des chemins de fer: La Division du génie mécanique fait fonctionner et entretient des installations nationales d'essai dont se servent les exploitants de chemins de fer, les constructeurs de wagons et de locomotives, les usagers du rail et les législateurs gouvernementaux pour faire des recherches sur les problèmes liés à la lubrification, à la dynamique des voitures, aux structures et aux autres domaines spécialisés. Cette recherche vise à améliorer le rendement des locomotives, du matériel roulant et de l'équipement connexe et à réduire l'usure du matériel, les dégâts occasionnés aux cargaisons et le nombre des déraillements. À l'heure actuelle, les installations comprennent un simulateur de voies

courbées, des installations d'essai de vibrations, un cadre d'évaluation de l'écrasement des véhicules et une rampe d'essai de l'impact. Un dispositif d'essais des roues, des freins et des roulements est en cours d'élaboration et permettra l'étude de la fatigue et du bris de ces éléments dans des conditions contrôlées.

Installations d'essais des structures marines: Le CNRC met des installations nationales d'essai de dynamique marine à la disposition des chercheurs canadiens oeuvrant dans des domaines comme la propulsion marine, la navigation, la tenue à la mer, l'hydrodynamique, le milieu océanique et les techniques de modélisation pour l'Arctique. Les principales installations fonctionnant à l'heure actuelle à Ottawa sont un bassin d'essai des carènes, un bassin de manoeuvre et un tunnel de cavitation, avec des ordinateurs pour la collecte et l'analyse des données.

L'activité en plein essor au large de la côte du Canada et dans les régions arctiques a accru les besoins en installations et connaissances spécialisées pertinentes pour tous les aspects de la construction navale et du génie maritime, notamment en ce qui concerne les eaux du Nord et les eaux recouvertes de glaces. C'est la raison pour laquelle on est en train d'établir à St.John's (Terre-Neuve) l'Institut de recherche maritime et sur les navires arctiques, lequel devrait fonctionner à pleine capacité d'ici à 1985-86. Les installations d'Ottawa seront transférées au nouvel institut, fournissant ainsi à l'industrie, au gouvernement et aux universités du Canada les installations et l'appui technique dont ils ont besoin pour la conception, la mise au point et la construction de navires et de structures fixes devant être utilisées au-dessus des eaux recouvertes de glaces, ainsi que pour la conduite d'essais sur tous les types de vaisseaux et de structures fixes allant au-dessus ou au-dessous des eaux recouvertes de glaces. Les principales installations comprendront un bassin d'essai en eaux recouvertes de glaces, un bassin d'essai des carènes en eaux libres, des installations informatisées de construction de modèles, des systèmes de collecte de données, des bureaux d'étude et des ateliers.

Installations de dynamique des gaz: Ces installations de la Division de génie mécanique comprennent un compresseur puissant et un extracteur qui fournissent des courants d'air et de gaz à très grande vitesse dont on a besoin pour les essais et la recherche sur la dynamique des gaz. Ces travaux de recherche portent sur la dynamique des gaz à très haute température qui circulent dans les machines; ces travaux sont exécutés surtout par des fabricants canadiens dans le cadre de la mise au point et de l'essai des turbines à gaz, du matériel aéronautique, marin et ferroviaire et des groupes propulseurs. Parmi les installations d'essais, il convient de mentionner les installations de combustion, un tunnel de propulsion et une chambre d'essai de l'altitude.

Installations d'hydraulique: Les installations nationales, entretenues et utilisées par le Laboratoire d'hydraulique de la Division de génie mécanique, comprennent le bassin des vagues en eaux profondes et la glissoire pour l'étude des vagues côtières.

Le bassin d'essai des vagues en eaux profondes permet l'essai des modèles à l'échelle des structures océaniques devant être utilisées dans les eaux profondes. Les machines connexes produisent des vagues à crête longue et courte qui simulent le vent et les vagues nécessaires pour l'évaluation précise de la performance des plates-formes marines de forage pétrolier, des plates-formes de production, etc.

La glissoire pour l'étude des vagues côtières permet la simulation des conditions des eaux côtières ou peu profondes. Les principales sources de problèmes sont l'érosion de la côte et la sédimentation, ainsi que l'effet des vagues et des courants sur les structures côtières comme les jetées et les autres installations portuaires.

Installations d'essai des moteurs: La Division de génie mécanique utilise et entretient des installations comprenant une cellule d'essai de turbines étallonnées à gaz, une cellule d'étude du givrage des moteurs, et une cellule d'essai anéchoïque, mise à la disposition de l'industrie et des gouvernements, au Canada, pour le contrôle et l'amélioration de performance des moteurs d'avion à turbine à gaz. Les installations d'essai permettent, entre autres, la mesure de facteurs comme la poussée et la consommation de carburants, l'effet des nuages glacés sur la performance en cours de vol et l'intensité du bruit des moteurs en marche. Les essais effectués dans ces installations constituent un moyen de simuler avec précision les conditions de vol et figurent parmi les méthodes de certification des moteurs d'avions par le ministère des Transport du Canada.

Installations d'essai à basses températures: La Division de génie mécanique utilise et maintient des installations nationales pour la conduite d'essai à basses températures sur divers types de machines, surtout du matériel de transport. Les installations sont utilisées par les fabricants canadiens d'avions et de véhicules, les sociétés ferroviaires, les ministères et organismes gouvernementaux. L'établissement d'essais techniques sur les conditions climatiques, un vaste local construit pour loger des locomotives, des wagons et des rames de métro, des véhicules tout-terrain, des modules de construction et d'autres grandes structures, est l'une des trois installations. Il peut baisser la température jusqu'à -43° C, produire des vents de plus de 60 km à l'heure, des chutes de neige pouvant atteindre 3 cm à l'heure et du verglas. Il y a aussi les installations de givrage des hélicoptères, une plate-forme de pulvérisation grande nature utilisée pour la mise à l'épreuve de l'efficacité des systèmes de dégivrage des hélicoptères , qui volent dans des conditions de pulvérisation

permanente. Un tunnel de givrage, qui comprend une soufflerie utilisée par l'industrie et les gouvernements du Canada pour éprouver les avions et d'autres appareils à basses températures, constitue la troisième installation.

Station extérieure de recherche sur les incendies: La Division des recherches en bâtiment utilise et entretient des installations situées à Carleton Place (Ontario), et les met à la disposition des ministères gouvernementaux, des organismes de réglementation et des fournisseurs canadiens de matériaux de construction de meubles. Elle permet l'étude à grande échelle de la production et de la propagation du feu et de la fumée, de pièce en pièce ou d'étage en étage dans les maisons, les maisons mobiles et les immeubles, ainsi que l'évaluation de l'efficacité des matériaux ignifuges et des systèmes d'extinction des incendies. Les installations comprennent un vaste hangar (30 m x 60 m x 12 m), un immeuble de dix étages et des aires pour la collecte de données connexes et des ateliers.

Installations scientifiques - gérées par le CNRC:

Installations de recherche sur les sciences spatiales: Pour appuyer la recherche sur les sciences spatiales effectuée par les universités, l'industrie et les organismes du Canada oeuvrant dans le cadre d'un programme national, le CNRC fournit des installations de lancement de fusées, à Churchill (Manitoba), des installations de lancement de ballons-sondes, à Gimli (Manitoba), et des rampes portatives de lancement qui peuvent être installées en divers endroits, y compris l'Arctique.

Le Centre canadien pour les sciences spatiales (CCSS) signe des contrats avec l'industrie canadienne pour la conception et la fabrication de charges utiles de recherche et fournit les fusées de fabrication canadienne et les ballons pour hautes altitudes devant transporter ces charges utiles. La rampe de lancement et les installations sont utilisées par l'industrie canadienne conformément aux contrats signés avec le CNRC. Parmi les services fournis, on peut mentionner le lancement et la mise sur rail des véhicules, la réception, l'enregistrement et le traitement des données expérimentales.

De même, le CCSS coordonne et planifie les activités menées aux échelles internationale et nationale et touchant les sciences spatiales, y compris la fourniture d'instruments et de systèmes scientifiques à installer sur la navette spatiale de la NASA et les satellites lancés par d'autres pays.

L'Observatoire fédéral d'astrophysique est un observatoire qui met trois téléscopes à la disposition des scientifiques canadiens (y compris le personnel de l'Institut Herzberg d'astrophysique) spécialisés dans la recherche astronomique. Les systèmes de traitement des données et de détection comprennent les spectrographes, les ordinateurs et les moteurs de mesure. Les installations sont également utilisées pour le traitement des données recueillies grâce au téléscope Canada-France-Hawaii. L'observatoire est un centre mondial d'excellence, pour la conception de téléscopes puissants et le polissage de miroirs géants. Parmi les travaux exécutés à l'observatoire, il convient de mentionner la recherche sur les supernovas, la matière interstellaire, les atmosphères stellaires et les trous noirs. L'Observatoire fédéral de radioastrophysique fournit deux radiotélescopes pour la détection et l'analyse des ondes radio provenant de l'espace. Parmi les travaux effectués à l'observatoire, on peut citer les études de la distribution et de la vitesse des gaz afin de déterminer la structure et l'évolution des objectifs comme les galaxies et les restes de supernovas. L'Observatoire radioastronomique d'Algonquin est le principal observatoire canadien des ondes radio. Il possède le plus grand réflecteur orientable de l'Amérique du Nord. Cet observatoire effectue, entre autres, des travaux de recherches sur la distribution et la formation des molécules dans l'espace et des études des quasars et des galaxies éloignées.

Autres installations scientifiques: Parmi les autres installations scientifiques nationales, il convient de mentionner l'Accélérateur linéaire d'électrons de la Divison de physique (Ottawa), dont on se sert pour l'étude des effets des rayonnements sur la matière pour la physique nucléaire, pour la recherche sur la dosimétrie des rayonnements (par exemple l'utilisation des rayons pour le traitement du cancer dans les hôpitaux) et les études sur les propriétés physiques de la matière. De même, la Divison de physique utilise et entretient des installations d'essais de l'acoustique servant à la recherche sur la reproduction des bruits et leurs effets sur l'ouïe de l'homme. Parmi les autres applications de ces installations, il y a l'essai et l'étalonnage des haut-parleurs de haute fidélité par l'industrie canadienne.

Installations gérées à l'extérieur: Deux installations scientifiques nationales relativement importantes reçoivent des fonds du gouvernement fédéral par l'intermédiaire du CNRC, à savoir le téléscope Canada-France-Hawaii et le TRIUMF (Tri-University Meson Facility).

Installations d'astrophysique: L'Institut Herzberg d'astrophysique utilise et entretient l'Observatoire fédéral d'astrophysique, à Victoria (Colombie-Britannique), l'Observatoire fédéral de radioastrophysique, à Penticton (Colombie-Britannique) et l'Observatoire radioastronomique d'Algonquin, dans le parc Algonquin (Ontario).

Téléscope Canada-France Hawaii: Ce téléscope est conjointement parrainé par le CNRC, le Centre national de la recherche scientifique (France) et l'Université de Hawaii. Pour mener à bien la construction du téléscope et l'utiliser par la suite, les trois membres fondateurs ont signé une entente tripartite et constitué à Hawaii une société sans but lucratif. Selon les dispositions de l'entente, le Canada et la France contribuent pour une part égale aux frais de construction du téléscope, l'Université de Hawaii étant tenue de fournir des installations et services. Le temps d'observation est partagé entre les partenaires dans les proportions de 44, 44 et 12 pourcent, respectivement. Le paiement de la part du CNRC se fait sous la forme d'une contribution à la Société du téléscope Canada-France-Hawaii.

Tri-University Meson Facility: Le TRIUMF est un centre de classe mondiale pour la recherche sur la physique des énergies intermédiaires et les disciplines connexes. Les installations se trouvent dans l'enceinte de l'Université de la Colombie-Britannique, qui les font fonctionner avec la collaboration de l'Université Simon Fraser, de l'Université de Victoria et de l'Université de l'Alberta. La pièce maîtresse est un cyclotron unique axé sur les secteurs; ce cyclotron accélère les ions d'hydrogène créés au point de produire une énergie pouvant atteindre 500 MeV dans un mode continu. Grâce à sa conception unique, il permet l'extraction de rayons grâce à six orifices distincts destinés à la conduite d'expériences sur les protons, les mesons et les neutrons dans le cadre d'un programme fortement diversifié de recherche pure et appliquée.

Les universités ont fourni le terrain, les bâtiments et certains services administratifs; l'accélérateur, les lignes pour faisceaux, le matériel expérimental et des activités ont été fournis par le gouvernement fédéral. La Commission de contrôle de l'énergie atomique a été l'organisme fédéral responsable depuis la fondation de TRIUMF en 1968 jusqu'en mars 1976, date à laquelle le CNRC a commencé à assumer des responsabilités dans ce domaine. Les fonds destinés au fonctionnement, à l'entretien et à l'expansion des installations sont fournis par le CNRC sous la forme d'une contribution annuelle. Le programme de recherche est financé surtout par des organismes de subventions comme le CRSNG et dans une moindre mesure par le CNRC et les organismes extérieurs participant au programme de recherche appliquée comme la société Energie atomique du Canada Ltée, la BC Cancer Foundation et la société NOVATRACK Inc.

2. Mécanismes de révision extérieurs au CNRC

Le CNRC a toujours compté sur la communauté qu'il dessert pour obtenir des conseils sur la teneur et l'application de ses travaux de recherches en laboratoire, ses services et ses programmes d'information. Pour s'assurer la disponibilité de conseils fournis par des experts extérieurs, le CNRC a toujours utilisé une foule de mécanismes, et d'activités, dont le Conseil même, les comités du

Conseil, les symposiums et les études spéciales. Ces dernières années, le Conseil a pris la décision de rationaliser ce processus d'évaluation et de l'appliquer de façon plus systématique à toutes les activités de laboratoire en ajoutant aux Comités consultatifs extérieurs en place un mécanisme permettant la conduite d'études par des services extérieurs, à savoir les Comités de révision du Conseil. A tout prendre, il y a presque un millier d'experts de l'extérieur qui fournissent chaque année des conseils et des observations par l'intermédiaire de Comités associés, de Comités consultatifs et de Comités de révision. Voici une brève description des divers comités:

Comités de révision: Ces comités sont constitués pour une période de temps limitée et ont les attributions générales suivantes:

- passer en revue les activités de recherche et les services de certains éléments du CNRC, compte tenu du rôle et des objectifs de ce dernier;
- évaluer la qualité globale, l'éfficacité et les aspects prometteurs de ces activités; et
- addresser au Conseil des recommandations concernant les orientations à prendre et l'importance de l'effort à consentir dans les années à venir.

Des tâches spéciales peuvent être ajoutées aux attributions d'un Comité de révision donné.

Comités associés du Conseil: Les comités associés continuent à fournir un moyen efficace de coordination des activités scientifiques menées à travers le pays et contribuent à l'échange et à la diffusion des connaissances scientifiques. Un Comité associé peut s'occuper d'un problème immédiat ou à court terme ou avoir une responsabilité permanente dans un domaine scientifique ou technique particulier. À l'heure actuelle, il y a 24 Comités associés du Conseil:

Comités associés

- Comité associé de l'aviation agricole et forestière
- Comité associé d'astronomie
- Comité associé de biotechnologie
- Comité canadien des recherches en bâtiment
- Comité associé sur la consultation technique et le transfert de technologie
- Comité national canadien de génie sismique
- Comité associé des graisses et des huiles
- Comité canadien de lutte contre les feux de forêt
- Comité associé de recherches géotechniques
- Comité associé d'hydrologie
- Comité associé de technologie pédagogique

- Comité associé sur le bruit des machines
- Comité associé des météorites
- Comité associé du code national du bâtiment
- Comité associé du code national de prévention des incendies
- Comité associé de la propulsion
- Comité associé sur la recherche et le développement pour la réadaptation des personnes handicapées
- Comité associé sur la recherche pour les services de protection contre l'incendie
- Comité associé de la recherche sur l'érosion des rivages et l'ensablement
- Comité associé sur les critères scientifiques concernant l'état de l'environnement
- Comité associé de l'énergie solaire
- Comité associé sur la recherche spatiale
- Comité associé de toxicologie
- Comité associé sur la tribologie

Comité consultatifs: Bien qu'ils ressemblement aux Comités associés, les Comités consultatifs ont des attributions moins générales et sont créés pour donner au CNRC des conseils concernant surtout les activités de laboratoire. Il y a actuellement 14 Comités consultatifs:

- Comité consultatif de l'Atlantique
- Comité consultatif de l'aérodynamique
- Comité consultatif sur la recherche maritime et sur les navires arctiques
- Comité consultatif pour la recherche en technologie informatique
- Comité consultatif sur l'énergie
- Comité consultatif sur la recherche liée à la fusion thermonucléaire contrôlée
- Comité consultatif de l'Institut pour la technologie en production industrielle
- Comité consultatif de la recherche sur les sujets humains
- Comité consultatif de l'Institut de génie des matériaux
- Comité des affiliations scientifiques et technologiques internationnales
- Comité consultatif des recherches en photogrammétrie
- Comité consultatif des publications scientifiques
- Comité consultatif sur l'information scientifique et technique
- Comité consultatif de TRIUMF

Conseil, les symposiums et les études spéciales. Ces dernières années, le Conseil a pris la décision de rationaliser ce processus d'évaluation et de l'appliquer de façon plus systématique à toutes les activités de laboratoire en ajoutant aux Comités consultatifs extérieurs en place un mécanisme permettant la conduite d'études par des services extérieurs, à savoir les Comités de révision du Conseil. A tout prendre, il y a presque un millier d'experts de l'extérieur qui fournissent chaque année des conseils et des observations par l'intermédiaire de Comités associés, de Comités consultatifs et de Comités de révision. Voici une brève description des divers comités:

Comités de révision: Ces comités sont constitués pour une période de temps limitée et ont les attributions générales suivantes:

- passer en revue les activités de recherche et les services de certains éléments du CNRC, compte tenu du rôle et des objectifs de ce dernier;
- évaluer la qualité globale, l'éfficacité et les aspects prometteurs de ces activités; et
- addresser au Conseil des recommandations concernant les orientations à prendre et l'importance de l'effort à consentir dans les années à venir.

Des tâches spéciales peuvent être ajoutées aux attributions d'un Comité de révision donné.

Comités associés du Conseil: Les comités associés continuent à fournir un moyen efficace de coordination des activités scientifiques menées à travers le pays et contribuent à l'échange et à la diffusion des connaissances scientifiques. Un Comité associé peut s'occuper d'un problème immédiat ou à court terme ou avoir une responsabilité permanente dans un domaine scientifique ou technique particulier. À l'heure actuelle, il y a 24 Comités associés du Conseil:

Comités associés

- Comité associé de l'aviation agricole et forestière
- Comité associé d'astronomie
- Comité associé de biotechnologie
- Comité canadien des recherches en bâtiment
- Comité associé sur la consultation technique et le transfert de technologie
- Comité national canadien de génie sismique
- Comité associé des graisses et des huiles
- Comité canadien de lutte contre les feux de forêt
- Comité associé de recherches géotechniques
- Comité associé d'hydrologie
- Comité associé de technologie pédagogique

- Comité associé sur le bruit des machines
- Comité associé des météorites
- Comité associé du code national du bâtiment
- Comité associé du code national de prévention des incendies
- Comité associé de la propulsion
- Comité associé sur la recherche et le développement pour la réadaptation des personnes handicapées
- Comité associé sur la recherche pour les services de protection contre l'incendie
- Comité associé de la recherche sur l'érosion des rivages et l'ensablement
- Comité associé sur les critères scientifiques concernant l'état de l'environnement
- Comité associé de l'énergie solaire
- Comité associé sur la recherche spatiale
- Comité associé de toxicologie
- Comité associé sur la tribologie

Comité consultatifs: Bien qu'ils ressemblement aux Comités associés, les Comités consultatifs ont des attributions moins générales et sont créés pour donner au CNRC des conseils concernant surtout les activités de laboratoire. Il y a actuellement 14 Comités consultatifs:

- Comité consultatif de l'Atlantique
- Comité consultatif de l'aérodynamique
- Comité consultatif sur la recherche maritime et sur les navires arctiques
- Comité consultatif pour la recherche en technologie informatique
- Comité consultatif sur l'énergie
- Comité consultatif sur la recherche liée à la fusion thermonucléaire contrôlée
- Comité consultatif de l'Institut pour la technologie en production industrielle
- Comité consultatif de la recherche sur les sujets humains
- Comité consultatif de l'Institut de génie des matériaux
- Comité des affiliations scientifiques et technologiques internationnales
- Comité consultatif des recherches en photogrammétrie
- Comité consultatif des publications scientifiques
- Comité consultatif sur l'information scientifique et technique
- Comité consultatif de TRIUMF

Programme d'information scientifique et technique
Plan de dépenses

1984-85

Table des matières

Extraits de la Partie II du Budget des dépenses 3-4

Section I
Aperçu du Programme

A. Points saillants 3-5
B. Résumé financier 3-6
C. Données de base 3-6
   1. Introduction 3-6
   2. Mandat statutaire 3-7
   3. Objectif du Programme 3-7
   4. Description du Programme 3-7
   5. Plan d'exécution du Programme 3-9
D. Perspective de planification 3-11
   1. Contexte 3-11
   2. Initiatives 3-12
   3. Efficacité du Programme 3-12
   4. Données sur le rendement et justification des ressources 3-13

Section II
Renseignements supplémentaires

A. Analyse par article 3-16
   1. Dépenses par article 3-16
   2. Dépenses en personnel 3-17
   3. Subventions et contributions 3-18
   4. Dépenses en capital 3-18
B. Analyse des coûts 3-19
C. Analyse des recettes 3-20
D. Renseignements supplémentaires 3-21
   1. Bases de données disponibles par l'intermédiaire de CAN/SDI (Système canadien de diffusion sélective des informations) 3-21
   2. Bases de données de CAN/OLE (Canadian On-Line Enquiry) 3-23
   3. Bases de données de MEDLARS (Medical Literature and Retrieval System) 3-25

Extraits de la Partie II du Budget des dépenses

Autorisations

Le Conseil national de recherches du Canada demande l'autorisation de dépenser $23,222,000 pour administrer le Programme d'information scientifique et technique au cours de l'exercice financier 1984-1985. D'autres dépenses, estimées à $900,000 pour les avantages sociaux des employés, seront engagées en vertu de l'autorisation statutaire existante.

Besoins financiers par autorisation

	PRÉVISIONS		
	1984-1985	1983-1984	Différence
	$	$	$
Budgétaire			
Crédit 20-Information scientifique et technique - Dépenses du Programme et contributions	23,222,000	20,019,000	3,203,000
Statutaire-Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	900,000	815,000	85,000
Total du Programme	24,122,000	20,834,000	3,288,000

Section I
Aperçu du Programme

A. Points saillants

Voici les objectifs du Programme d'information scientifique et technique pour 1984-85:

- effectuer des études et recueillir les données nécessaires à la mise en oeuvre des modifications apportées aux politiques et aux méthodes d'exploitation dans le but d'améliorer le plus possible la diffusion des documents compte tenu de l'accroissement prévu (plus de 10%) de la charge de travail;

- continuer à maintenir une base d'information scientifique et technique qui complète les autres collections afin que les besoins des chercheurs et industriels canadiens en documents scientifiques et techniques puissent être satisfaits 90 fois sur 100 à l'aide de sources canadiennes et dans un délai acceptable; et

- déployer des efforts pour faire augmenter de 10% (hausse prévue) le nombre des pages à publier dans les revues canadiennes de recherche.

B. Résumé financier

Tableau 1: Résumé financier (en milliers de dollars)

Activité	Budget des dépenses 1984-85	Prévisions 1983-84	Différence
Information scientifique et technique	24,122*	20,250**	3,872
Années-personnes autorisées	245	240	5

* Dépenses budgétaires brutes (29,215) moins recettes à valoir sur le crédit (5,093).
** Dépenses budgétaires brutes (24,065) moins recettes à valoir sur le crédit (3,815).

C. Données de base

1. Introduction

Les activités et les ressources connexes du Programme d'information scientifique et technique comprennent la publication des journaux canadiens de la recherche et le fonctionnement de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST).

Le CNRC a commencé à publier des journaux scientifiques en 1929 avec la publication du premier Journal canadien de la recherche. Le Programme publie maintenant 12 périodiques scientifiques. Au cours des quelques dernières années, la publicité a permis d'augmenter leur visibilité, d'accroître les ventes et d'attirer de nouveaux collaborateurs.

L'ICIST a pour but de répondre aux besoins d'information scientifique et technique des communautés scientifiques et techniques et des services de santé.

L'ICIST a concentré son attention sur la mise au point et l'application de techniques électroniques afin d'accélérer et de faciliter l'extraction et la diffusion de l'information. L'expansion des sources d'information s'est continuellement poursuivie en étroite collaboration avec les principales bibliothèques du Canada. Ces sources et les services connexes sont conçus pour compléter les collections locales et pour appuyer les services d'information fournis par le personnel de spécialistes de l'information de l'ICIST. Les collections des bibliothèques universitaires, fédérales, provinciales

et industrielles sont reliées et les documents sont offerts dans tout le pays. De cette manière, les communautés scientifiques et techniques ont accès aux diverses publications et revues qui constituent la plus grande partie de la documentation technique et scientifique du monde.

2. Mandat statutaire

La Loi sur le Conseil national de recherches contient le fondement du mandat statutaire de toutes les activités du Programme d'information scientifique et technique.

3. Objectif du Programme

Objectif: Encourager l'utilisation par le public et le gouvernement canadiens de l'information scientifique et technique correspondant aux besoins nationaux en matière de développement économique, régional et social.

Sous-objectifs:

- créer et administrer, en matière d'information scientifique et technique, une ressource nationale qui réponde aux besoins et priorités du Canada;
- fournir et administrer des services liés à l'information scientifique et technique pour répondre aux besoins du public et du gouvernement canadiens;
- coordonner les ressources du Conseil national de recherches avec celles d'autres organismes de transfert de l'information, tant nationaux qu'étrangers, et participer au développement et à la gestion de réseaux d'information scientifique et technique; et
- fournir et maintenir les compétences nécessaires au transfert de l'information scientifique et technique correspondant aux besoins des utilisateurs et entreprendre une recherche sur la nécessité de ce transfert et les méthodes pour l'accomplir.

4. Description du Programme

Le Programme d'information scientifique et technique contribue au mandat global du CNRC en administrant un réseau national de services d'information scientifique et technique et en fournissant des services d'information à l'appui de toutes les activités liées au CNRC. A l'appui de l'objectif du Programme qui est d'"encourager l'utilisation de l'information scientifique et technique", les nombreuses activités peuvent être divisées en deux éléments principaux: la publication des journaux canadiens de recherche et la prestation de services d'information de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST).

Le CNRC fournit le personnel pour la rédaction et la publication de 12 périodiques scientifiques de qualité mondiale connus sous le nom de Journaux candiens de la recherche. Ces revues publient des documents et des notes de recherche rédigés et contrôlés par des scientifiques de plusieurs disciplines qui travaillent dans les laboratoires au Canada ou dans d'autres pays.

Les activités nécessaires pour accroître et maintenir la collection nationale de l'ICIST comprennent le choix, l'acquisition, l'analyse, le stockage, l'extraction et le transfert de l'information scientifique et technique ordinolingue publiée dans n'importe quelle langue. Les revues sont la forme de publication la plus importante et sont suivies par les comptes rendus de conférences et les livres. L'Institut souscrit à 22,000 journaux auxquels viennent se joindre 1,400 nouveaux titres chaque année. Vingt mille livres et 13,000 comptes rendus de conférences s'ajoutent annuellement à la collection. La collection actuelle s'est constituée au cours des 50 dernières années et il serait extrêmement difficile, sinon impossible, de réunir tous ces ouvrages aujourd'hui, puisque plusieurs publications sont imprimées en nombre limité et s'épuisent rapidement.

Chaque article reçu est inscrit dans divers catalogues, index et systèmes de référence, et il est stocké, prêt à être extrait pour un prêt, une photocopie ou une référence et pour ensuite être remis sur la tablette. Les revues et d'autres périodiques sont reliés afin de mieux les préserver pendant les usages fréquents.

Outre les imprimés et les microformes, la collection contient aussi des données ordinolingues sous formes d'index, d'abrégés et de données évaluées qui sont utilisées comme source des services informatisés d'information. Tout en servant de référence à la collection de l'ICIST sur un sujet particulier, ces bases de données identifient l'information internationale pouvant être obtenue sur un sujet.

Par son service national de Diffusion sélective de l'information au Canada (CAN/SDI), l'ICIST tient continuellement ses clients au courant de l'existence des documents récents qui portent sur les domaines qui les intéressent. A ce service s'ajoute le système d'interrogation en direct au Canada (CAN/OLE), qui permet une recherche des fichiers bibliographiques au moyen de terminaux d'ordinateur situés à travers le Canada. Ainsi, les utilisateurs peuvent donc faire une recherche très rapide dans la documentation scientifique et technique mondiale pour connaître les publications récentes dans tous les principaux domaines des sciences et de la technologie.

Le service de Base de données numériques scientifiques (CAN/SND), qui fournit les collections ordinolingues de données numériques scientifiques évaluées par des experts, permet aux chercheurs de trouver, d'extraire et de manipuler des données sur une vaste gamme d'applications théoriques et expérimentales.

Le Centre bibliographique des sciences de la santé de l'ICIST coordonne et renforce les sources d'information et donne accès à la documentation médicale à travers le Canada. Le Centre donne également accès à l'information biomédicale des fichiers de la Medical Literature Analysis and Retrieval System (MEDLARS) des bases de données de la National Library of Medicine des Etats-Unis. En outre, le Centre répond à des demandes bibliographiques dans le secteur de la santé.

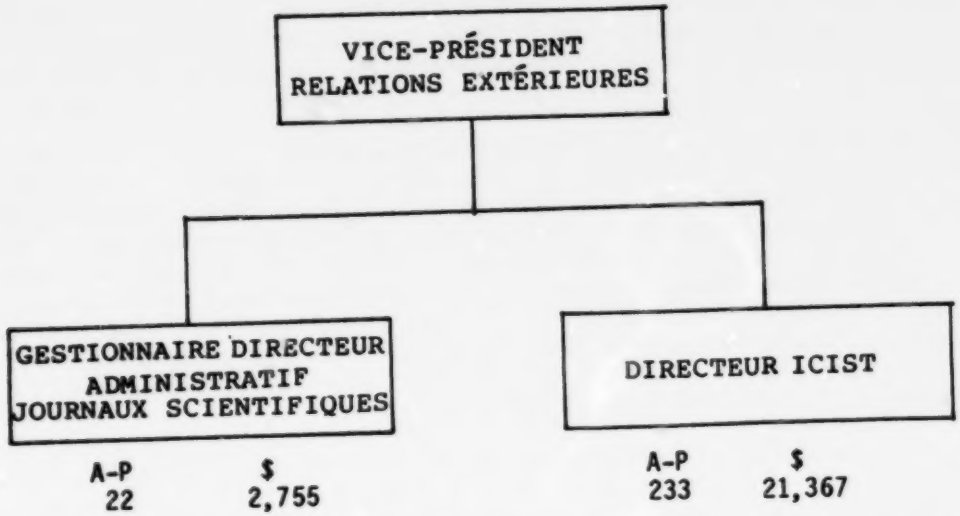
L'ICIST fournit et coordonne d'autres services accessoires de portée nationale. Ces services comprennent: un répertoire informatisé de la recherche subventionnée par le gouvernement fédéral et exécutée dans toutes les universités canadiennes; un répertoire des versions anglaises ou françaises de documents scientifiques de langue étrangère; du personnel pour maintenir un service de référence et de recherche afin de répondre aux demandes d'information scientifique et technique, d'effectuer des recherches dans la documentation et de compiler des bibliographies; et un centre de référence pour les chercheurs d'information scientifique et technique.

Les diverses directions de l'ICIST ont connu une expansion parallèle à celles des laboratoires du CNRC qu'elles servent. Par conséquent, des services d'information variés appuient directement les activités du personnel administratif, technique et de recherche qui travaille dans les laboratoires. Le travail de ces directions est essentiel pour que le personnel scientifique et technique du CNRC ait accès à la collection centrale et aux services de l'ICIST, aux recherches courantes, et aux progrès scientifiques et techniques.

5. Plan d'exécution du Programme

Le Programme se subdivise en deux activités, à savoir l'ICIST et les journaux de la recherche. Le Tableau 2 présente le détail des ressources par activité de ces deux éléments de l'organisation.

Tableau 2: Ressources (en milliers de dollars) et années-personnes par éléments de l'organisation 1984-85



	A-P	$
GESTIONNAIRE DIRECTEUR ADMINISTRATIF JOURNAUX SCIENTIFIQUES	22	2,755
DIRECTEUR ICIST	233	21,367

Le vice-président, relations extérieures est chargé de l'ensemble du Programme. Le directeur de l'ICIST est chargé de la conception et de la mise en oeuvre du programme de l'ICIST, et le directeur administratif des journaux scientifiques est chargé de la publication de 12 journaux scientifiques.

D. Perspective de planification

1. Contexte

Les facteurs suivants influencent particulièrement la direction et la nature du Programme d'information scientifique et technique (IST).

Recherche et développement au Canada: Le niveau de l'activité et la nature des activités scientifiques au Canada influencent directement la demande pour les services que dispense le Programme d'IST et le niveau des efforts de coopération nécessaire pour coordonner un réseau national de services d'IST.

Le niveau croissant de la R-D au Canada, particulièrement dans le secteur industriel, de même qu'un besoin croissant d'information, accélèrent la demande de services d'IST. Cette demande accrue, ajoutée à des besoins spécialisés accrus et à une prolifération des systèmes, des produits et de la technologie connexes, continue d'être un défi si le programme veut maintenir un équilibre entre la demande et les services, compte tenu des conditions changeantes et des ressources limitées.

Condition technologique: Au cours des années 1960, les progrès techniques spectaculaires dans le domaine des télécommunications ont donné aux bibliothèques de nouveaux outils pour offrir des services fiables et utiles à une clientèle nationale.

La mise en application d'un technologie moderne d'information a porté sur un grand pourcentage des procédés de travail au cours des deux dernières décennies. Ces nouveaux services automatisés de stockage et d'extraction de l'information sont fondés sur des systèmes qui doivent être perfectionnés, améliorés et modifiés selon les besoins changeants de l'utilisateur. Ces systèmes entraînent également des coûts de maintien des fichiers ordinolingues. L'utilisation de systèmes automatisés donne un plus grand rendement par heure de travail. Cependant, cette méthode exige aussi une plus longue période de formation pour les nouveaux employés. Il faut établir des programmes de formation continue pour répondre aux modifications du système et pour que le personnel utilise les systèmes avec compétence et efficacité.

Le système national de prestation de documents constitue l'une des fonctions de plus en plus importantes du Programme. La plus grande partie de l'activité consiste à extraire, copier, poster et replacer le matériel. Ces activités exigent beaucoup de main-d'oeuvre, de sorte que la technologie moderne offre une aide limitée. Le courrier électronique a facilité l'accès à l'utilisateur, augmentant les possibilités et encourageant une demande supplémentaire.

Condition économique: Avec un croissance globale moyenne approchant 20%, il est très difficile de maintenir les services dans les conditions économiques actuelles. Les restrictions imposées dans d'autres secteurs aggravent la situation et exigent du centre national des services plus personnalisés.

2. Initiatives

On entreprendra des études et on recueillera des données relatives aux opérations internes pour tenter d'optimiser les ressources et de répondre à la demande de documents; ce service croît toujours rapidement. La nouvelle technologie, comme le courrier électronique, a facilité l'accès à l'utilisateur pendant 24 heures par jour.

Les études, qui commenceront en 1984-85, sont conçues pour assurer que les méthodes et les politiques administratives tiennent compte des réalités du milieu des années 1980 et que l'Institut retire tous les avantages des moyens technologiques actuels ou des moyens technologiques qui peuvent être modifiés ou adaptés pour améliorer le service de prestation d'information aux groupes de clients. Outre ces études, le travail se poursuivra quant à l'application des techniques mises au point dans d'autres secteurs pour la solution de problèmes dans le domaine du stockage et de la diffusion de l'information. Les systèmes seront modifiés et les fichiers ordinolingues seront accrus pour en faciliter l'usage. De cette manière, certains utilisateurs deviendront autosuffisants et le Programme pourra davantage concentrer ses services sur les secteurs moins bien pourvus d'équipements ou qui ont besoin d'aide.

3. Efficacité du Programme

L'efficacité globale du Programme est mesurée par le taux de satisfaction de la demande de l'utilisateur. Puisqu'il s'agit du seul programme national dont le mandat est d'"offrir de l'information scientifique et technique", le Programme doit répondre à la demande nationale des organismes et des particuliers.

$$\text{Taux de satisfaction} = \frac{\text{Articles fournis}}{\text{Articles demandés}} \times 100\%$$

Le taux de satisfaction est la mesure principale d'efficacité pour les activités de collecte, de stockage et de prestation de documents. Sur une base de comparaison internationale, l'objectif de réponse du CNRC a été fixé à 90% dans les cinq jours ouvrables suivant la demande, pour toutes les sources canadiennes.

Dans le cas d'autres services, les mesures normales d'efficacité comprennent la fiabilité des systèmes assistés par ordinateur, les délais pour les recherches personnalisées, et la satisfaction du client. En outre, trois groupes consultatifs, soit la Commission

consultative sur l'information scientifique et technologique, le Comité consultatif du centre bibliographique des sciences de la santé et le Comité consultatif sur les services automatisés de stockage et de recouvrement, donnent des avis sur l'efficacité des services actuels et le besoin de les modifier et de les accroître. La croissance de l'utilisation de tous les services et une absence presque totale de plaintes liées aux services facturés au client sont des indices de l'efficacité et de la pertinence de l'activité.

4. Données sur le rendement et justification des ressources

Le rendement global de la collection nationale de l'ICIST peut être mesuré par sa capacité de répondre à une demande croissante de catégories constamment changeantes d'utilisateurs, dont les demandes varient avec les préoccupations nationales.

Tableau 3: Demandes, par catégorie d'utilisateurs

	1982-83	1981-82	1980-81	1979-80
Industrie	48%	44%	45%	38%
Gouvernement	30%	34%	33%	38%
Université	22%	22%	22%	24%

Le pourcentage des articles demandés qui se trouvent dans la collection de l'ICIST ou ailleurs au Canada est un indice de l'efficacité de la politique de collecte.

Tableau 4: Rendement de la collection

	1982-83	1981-82	1980-81	1979-80
Nombre de demandes	220,484	197,930	183,985	153,140
Collection de l'ICIST	74.9%	73.4%	75.5%	71.8%
Autres collections canadiennes	14.6%	15.2%	14.8%	18.7%
Total au Canada	89.5%	88.6%	90.3%	90.5%

Systèmes d'extraction en direct: Le service s'est accru et offre maitenant un système de stockage et d'extraction en direct pour que tous les Canadiens aient accès aux données ordinolingues de la collection de l'ICIST et aux données ordinolingues de la collection nationale. Le système d'interrogation en direct au Canada (CAN/OLE) a connu une période de croissance constante, comme en témoigne l'augmentation régulière du nombre des utilisateurs et des périodes d'utilisation du système (heures d'usage).

Tableau 5: Utilisation du système CAN/OLE

	1982-83	1981-82	1980-81	1979-80
Heures d'utilisation	8,968	7,476	6,324	4,587
Utilisateurs	533	436	353	275
Dimension du fichier (en millions de citations)	14	11	11	9

À l'intention de la communauté des sciences de la santé du Canada, l'ICIST a conclu un accord avec la National Library of Medicine des États-Unis pour établir un réseau de centres de services reliés à son système de stockage et d'extraction de l'information. L'ICIST s'occupe de la formation des clients et leur fournit tout l'appui nécessaire. Ces fichiers complètent les fichiers déjà dans le système CAN/OLE.

Tableau 6: Utilisation du MEDLARS

	1982-83	1981-82	1980-81	1979-80
Heures d'utilisation	6,543	6,252	4,924	3,689
Utilisateurs	167	152	110	86
Dimension du fichier (en millions de citations)	7.6	6.9	6	6

Pour les scientifiques et les ingénieurs qui travaillent avec les données, le service de base de données numériques scientifiques au Canada (CAN/SND) offre des fichiers qui contiennent des données évaluées par des experts et qui peuvent être manipulées en direct.

À Ottawa et dans divers centres à travers le Canada, des cours sont offerts pour l'utilisation de CAN/OLE, MEDLARS et CAN/SND. Les cours portent sur les fichiers, une explication détaillée des particularités du système et une formation pratique en utilisation des systèmes.

Les renseignements supplémentaires, à la sous-section D, présentent un liste des fichiers stockés.

Information courante: L'un des premiers services automatisés, la diffusion sélective de l'information au Canada (CAN/SDI), complète les services en direct en offrant régulièrement une liste des articles de publication récente dignes d'intérêt. L'utilisateur prépare un profil de ses intérêts que le service compare avec la documentation appropriée. L'utilisateur reçoit les références pertinentes à chaque

semaine, à toutes les deux semaines ou à tous les mois. Les profils de l'utilisateur changent avec ses intérêts. Au cours des quatre dernières années, le nombre de clients est passé de 2,130 à 2,391.

Services personnalisés: Le Centre offre des services de questions et de réponses. Six bibliothécaires professionnels préparent des bibliographies, trouvent des données factuelles, effectuent des recherches en direct et identifient les centres de savoir-faire ainsi que les experts.

Tableau 7: Utilisation des services personnalisés

	1982-83	1981-82	1980-81	1979-80
Recherches dans la documentation	976	976	1,021	971
Autres questions	3,597	2,737	2,823	3,021

Section II
Renseignements supplémentaires

A. Analyse par article

1. Dépenses par article

Tableau 8: Dépenses par article (en milliers de dollars)

	Budget des dépenses 1984-85	Prévues 1983-84	Réelles 1982-83
Personnel			
Traitements et salaires	6,946	6,273	5,915
Contributions au régime d'avantages sociaux	900	815	809
Biens et services			
Transports et communication	393	361	276
Information	3,247	2,340	2,156
Informatique et traitement des données	5,800	4,733	3,345
Autres services professionnels et spéciaux	2,449	1,183	836
Location	588	561	349
Achat de services de réparation et d'entretien	40	83	81
Livres, périodiques et autres publications	8,419	7,166	6,159
Autres services publics, fournitures et approvisionnements	285	340	334
Total des dépenses de fonctionnement	29,067	23,855	20,260
Capital			
Construction et acquisition de machines et de matériel	70	132	231
Subventions, contributions et autres paiements de transfert	78	78	74
Dépenses budgétaires brutes	29,215	24,065	20,565
Recettes à valoir sur le crédit	5,093	3,815	3,335
Dépenses budgétaires nettes	24,122	20,250	17,230

Pour l'exercice financier 1984-85, les dépenses budgétaires seront supérieures de 3.87 millions de dollars aux dépenses prévues pour 1983-84. Ceci représente une augmentation de 19.1%.

2. Dépenses en personnel

Les dépenses en personnel absorbent 27% du total des dépenses de fonctionnement pour le Programme d'information scientifique et technique. Ce montant comprend les contributions au régime d'avantages sociaux des employés. Le tableau 9 ci-dessous montre les années-personnes et le traitement annuel par catégorie.

Tableau 9: Années-personnes autorisées et traitement annuel moyen par catégorie

	Années-personnes autorisées			Échelle de traitement actuelle		Provision pour le traitement annuel moyen 1984-85
	84-85	83-84	82-83			
Direction						
Administration supérieure	2	2	2	55,300	72,500	69,596
Scientifique et professionnelle						
Agents de recherches et agents du Conseil de recherches	8	7	7	21,259	65,396	50,172
Bibliothécaires	65	67	61	19,082	48,310	34,479
Administrative et services extérieur						
Service administratif	9	9	8	15,375	53,000	33,980
Services d'information	16	16	13	17,049	49,135	30,370
Administration des programmes			1	-	-	-
Traduction	2	2	2	15,715	43,726	34,669
Gestion des systèmes d'ordinateurs	7	5	5	16,004	56,177	38,561
Administration financière	3	3	2	24,598	53,500	30,286
Service des achats	1	1	1	15,771	50,910	35,519

Technique						
Dessinateurs	1	1	1	14,769	32,439	19,080
Soutien administratif	117	112	115	12,240	30,230	20,890
Commis	6	7	7	12,206	25,298	20,072
Secrétariat	4	4	5	11,102	34,037	21,711
Exploitation	4	4	4	-	-	18,250
Temporaires et autres						

La colonne des années-personnes illustre la répartition prévue par groupe d'occupation, pour les années-personnes autorisées du Programme. La colonne du traitement moyen donne les coûts de base estimatifs, y compris la provision pour les conventions collectives, pour les augmentations annuelles, pour les promotions et pour les reclassifications, divisée par le nombre d'années-personnes dans chaque groupe d'occupation. La comparaison des moyennes d'une année sur l'autre peut être influencée par la répartition des éléments qui entrent dans les calculs.

3. Subventions et contributions

Une contribution est versée à l'Institut canadien du film pour conserver une collection de films et de matériel vidéo scientifiques, et pour le fonctionnement d'un service de distribution à l'intention des ministères du gouvernement et de la communauté scientifique au Canada.

Tableau 10: Subventions et contributions (en milliers de dollars)

	Budget des dépenses 1984-85	Prévues 1983-84	Réelles 1982-83
Contribution			
Institut canadien du film	78	78	74

4. Dépenses en capital

Les dépenses en capital constituent 0.29% des dépenses totales du Programme.

B. Analyse des coûts

Le Budget des dépenses de 1984-85 pour le Programme d'information scientifique et technique comprend seulement les dépenses imputées au crédit et aux paiements statutaires du CNRC. D'autres articles de même que les recettes doivent être inclus dans les coûts réels de fonctionnement du Programme. Le tableau 11 montre le coût total net du Programme en ajoutant le coût des locaux fournis gratuitement par les Travaux publics, et d'autres services fournis gratuitement par d'autres ministères, et en déduisant les recettes à valoir sur le crédit du Programme.

Tableau 11: Coût net du programme pour 1984-85 (en milliers de dollars)

Activité	1984-85 Dépenses	Ajouter les autres coûts	Coût Total	Déduire les revenues	Coût total net	Total 1983-84
Information scientifique et technique	29,215	2,245	31,460	5,093	26,367	22,351

C. Analyse des recettes

Le tableau 12 donne une liste des recettes à valoir sur le crédit du programme.

Tableau 12: Sources des recettes (en milliers de dollars)

Source des recettes	Budget des dépenses 1984-85	Prévues 1983-84	Réelles 1982-83
Produits de la vente des journaux canadiens de la recherche et autres publications	2,013	1,610	1,729
Services			
Interrogation en direct au Canada	972	640	446
Diffusion sélective de l'information au Canada	927	657	453
Prêts entre bibliothèques	561	477	452
Centre bibliographique des sciences de la santé	483	324	219
Recherche bibliographique	123	94	26
Autres	14	13	10
Total du Programme	5,093	3,815	3,335

D. Renseignements supplémentaires

1. Bases de données disponibles par l'intermédiaire de CAN/SDI

Bases de données bibliographiques	Publications	Producteur	Nombre de numéros par année	Centre CAN/SDI
AGRICOLA	Bibliography of Agriculture National Agricultural Library Catalog	U.S. Department of Agriculture (E.-U.)	12	Agriculture Canada
ASFA	Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts	Cambridge Scientific Abstracts (E.-U.)	12	ICIST
BIOSIS Previews	Biological Abstracts Biological Abstracts/RRM	BioSciences Information Service (E.-U.)	48	ICIST
CA Search -mainly organic chemistry	Chemical Abstracts	American Chemical Society (E.-U.)	26	ICIST
CA Search -mainly inorganic chemistry	Chemical Abstracts	American Chemical Society (E.-U.)	26	ICIST
CANCERLIT	----------	National Cancer Institute (E.-U.)	12	ICIST
Chemical Titles	Chemical Titles	American Chemical Society (E.-U.)	26	ICIST
COMPENDEX	Engineering Index Monthly	Engineering Information Inc. (E.-U.)	12	ICIST
EI Engineering Meetings		Engineering Information Inc. (E.-U.)	12	ICIST
ERIC	Resources in Education Current Index to Journals in Education.	National Institute of Education (E.-U.)	24	Bibliothèque nationale d Canada
FSTA	Food Science and Technology Abstracts	International Food Information Service (République fédérale d'Allemagne)	12	Agriculture Canada
GEOREF	Bibliography and Index of Geology Bibliography and Index of Micropaleontology	American Geological Institute(E.-U.)	12	Commission géologique du Canada
INIS	INIS Atomindex	Agence internationale de l'énergie atomique (Autriche)	12	Énergie atomique du Canad Ltée - Société de recherc
INSPEC	Physics Abstracts Electrical & Electronics Abstracts Computer & Control Abstracts	Institution of Electrical Engineers (G.-B.)	24	ICIST
MARC	National Union Catalog L.C. Proof Slips	Library of Congress (E.-U.)	52	Bibliothèque nationale du Canada
MEDLINE	Index Medicus Index to Dental Literature International Nursing Index	National Library of Medicine (E.-U.)	12	ICIST
METADEX	Metals Abstracts	Americal Society of Metals (E.-U.)	12	CANMET
NTIS	Government Reports Announcements and Index	National Technical Information Service (E.-U.)	26	ICIST
SCI	Current Contents ISI Science Citation Index ISI Non-Journal Literature	Institute for Scientific Information (E.-U.)	52	ICIST

SSCI	Current Contents ISI Social Sciences Citation Index	Institute for Scientific Information (E.-U.)	52	Bibliothèque nationale du Canada
TOXLINE	Toxicity Bibliography Pesticides Abstracts International Pharmaceutical Abstracts Abstracts on Health Effects of Environmental Pollutants Chemical Abstracts TOX/TIPS Government Reports Announcements and Index	National Library of Medicine (E.-U.)	12	ICIST

2. Bases de données sur CAN/OLE (Canadian On-Line Enquiry)

Code	Base de données	Producteur	Période	Nombre de dossiers jusqu'en avril 1983
BA	BIOSIS Previews	BioSciences Information Service (É.-U.)	1972/78	1,712,000
BA79	BIOSIS Previews	BioSciences Information Service (É.-U.)	1979-	1,292,000
CAC	CA Condensates	American Chemical Society (É.-U.)	jul 1973/76	2,277,000
CAS77	CA Search	American Chemical Society (É.-U.)	1977/81	2,201,000
CAS82	CA Search	American Chemical Society (É.-U.)	1982-	535,000
COAL	Coal Research	IEA Coal Research Technical Information Service (1)	jul 1979-	52,000
EI	Compendex	Engineering Information Inc. (É.-U.)	1970-	1,166,000
EIM	EI Engineering Meetings	Engineering Information Inc. (É.-U.)	jul 1982-	121,000
GEOREF	Geological Reference File	American Geological Institute (É.-U.)	1960-	789,000
INIS	INIS Atomindex	Agence internationale de l'énergie atomique, Autriche (2)	Mai 1970-	737,000
INSP	INSPEC: Physics, Electrical and Electronics, and Computer and Control Abstracts	Institution of Electrical Engineers (G.-B.)	1970-	1,922,000
NTIS	Government Reports Announcements and Index	National Technical Information Service (É.-U.)	1964-	913,000
AOSI	Index des sables pétrolifères de l'Alberta	Conseil de recherches de l'Alberta	1970-	7,400
CANUCS	Liste unifiée des séries sur les sciences sociales et les humanités détenues par les bibliothèques canadiennes	Bibliothèque nationale du Canada	--	29,000
CODOC	Projet de document coopératif	Groupe du document CODOC (Guelph)	Pré-Confédération	709,000
ELIAS	Système automatisé des bibliothèques de l'environnement	Environnement Canada	1976-	32,000
IEC	Annuaire des universités recevant un appui fédéral à la recherche	Conseil national de recherches du Canada	1971/72-	109,000
MICROLOG	Index Microlog	Micromedia Ltée.	1979-	9,000
CON	Catalogue de l'ICIST	Conseil national de recherches du Canada	1978-	184,000
CONL	CAN/MARC (Catalogue canadien lu par ordinateur)	Bibliothèque nationale du Canada	1973-	192,000
DOT	Système de documentation des transports canadiens	Transports Canada	1960-	102,000
UNION	Liste unifiée des séries scientifiques des bibliothèques canadiennes	Conseil national de recherches du Canada	--	51,000

(1) Contient des données canadiennes fournies par le Centre canadien de technologie minérale et énergétique.
(2) Contient des données canadiennes fournies par la Société d'énergie atomique du Canada, Limitée.

3. Bases de données de MEDLARS (Medical Literature and Retrieval System)

Base de données	Sujet (s)	Producteur	Période	Nombre de documents jusqu'en mars 1983	Mise à jour (1)
AVLINE	Programme audio-visuels biomédicaux	National Library of Medicine (E.-U.)	1976-	11,363	M
BIOETHICSLINE	Bioéthique	Kennedy Institute of Ethics, Georgetown University	1973-	14,288	T
CANCERLIT	Cancer	National Cancer Institute (E.-U.)	1963-	339,565	M
CANCERPROJ	Projet de recherche sur le cancer	National Cancer Institute (E.-U.)	1978/81	21,117	T
CATLINE	Catalogue monographique de la U.S. National Library of Medicine	National Library of Medicine (E.-U.)	1965-	500,665	M
CHEMLINE	Dictionnaire chimique	National Library of Medicine/Chemical Abstracts Service (E.-U.)	--	558,043	B
CLINPROT	Protocoles cliniques sur le cancer		--	3,685	Q
HEALTH	Planification de l'administration de la santé	National Library of Medicine/American Hospital Association (E.-U.)	1975-	227,881	M
HISTLINE	Histoire de la médecine	National Library of Medicine/History of Medicine Div. (E.-U.)	1970-	52,856	T
MEDLINE	Médecine clinique, Recherche biomédical, Nursing, Science, dentaire	National Library of Medicine (E.-U.)	1966-	4,006,593	M
MESH VOC	Liste de sujets médicaux	National Library of Medicine (E.-U.)	--	46,650	A
NAME AUTHORITY	Fichier d'autorisation de titres, U.S. National Library of Medecine	National Library of Medicine (E.-U.)	--	142,814	M
POPLINE	Population	Population Information Program, Johns Hopkins University and Center for Population and Family Health, Columbia University (E.-U)	1970-	109,001	M
RTECS (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances)	Données sur la toxicité	National Institute for Occupational Safety & Health (E.-U.)	1979-	57,085	T
SDILINE	Mise à jour courant de MEDLINE	National Library of Medicine (E.-U.)	mois en cours	25,219 (Approx.)	M
SERLINE	Catalogue des séries médicales, U.S. National Library of Medicine	National Library of Medicine (E.-U.)	--	40,760	M
TDB (Toxicology Data Bank)	Faits et données sur la toxicité	National Library of Medicine (E.-U.)	--	4,021	T
TOXLINE	Toxicologie	National Library of Medicine (E.-U.)	1965-	2,816,481	M

(1) Mises à jour A-Annuel
B-Bimensuel
M-Mensuel
T-Trimestriel
H-Hebdomadaire

POOR

QUALITY

ORIGINAL